



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Übersetzung der
europäischen Patentschrift

⑨7 EP 0 935 750 B 1

⑩ DE 697 12 218 T 2

⑤1 Int. Cl.7:
G 01 N 33/28
B 67 D 5/06
B 60 S 5/02

②1 Deutsches Aktenzeichen: 697 12 218.2
⑧8 PCT-Aktenzeichen: PCT/GB97/02951
⑨6 Europäisches Aktenzeichen: 97 909 510.6
⑧7 PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 98/20342
⑧6 PCT-Anmeldetag: 28. 10. 1997
⑧7 Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: 14. 5. 1998
⑨7 Erstveröffentlichung durch das EPA: 18. 8. 1999
⑨7 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: 24. 4. 2002
④7 Veröffentlichungstag im Patentblatt: 17. 10. 2002

③0 Unionspriorität:

9622840	01. 11. 1996	GB
9704654	06. 03. 1997	GB
9714270	08. 07. 1997	GB

⑦3 Patentinhaber:

BP Oil International Ltd., London, GB

⑦4 Vertreter:

Lederer & Keller, 80538 München

⑧4 Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LI, LU,
NL, PT, SE

⑦2 Erfinder:

CLARK, Alisdair Quentin, Aldershot, Hants GU12
6LS, GB; READ, Harry, Camberley, Surrey GU15
3TE, GB

⑤4 TESTVORRICHTUNG UND VERFAHREN ZU DEREN GEBRAUCH

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 697 12 218 T 2

DE 697 12 218 T 2

BEST AVAILABLE COPY

04.04.02

EP 97.909510.6

BP OIL INTERNATIONAL LIMITED

Die vorliegende Erfindung stellt eine Prüf- oder Testvorrichtung und ein Verfahren zur ihrem Gebrauch bereit, insbesondere zur Unterscheidung zwischen Kohlenwasserstoffen.

Es gibt viele Gelegenheiten, wo Flüssigkeiten kommerziell in einem großen Maßstab und/oder häufig gemischt werden sollen, insbesondere destillierte flüssige Produkte in einer Raffinerie oder aus einer Raffinerie stammend, und es ist wesentlich, dass die richtigen Flüssigkeiten gemischt werden. Beispiele für ein derartiges Mischen finden sich während des Transports von frischem Produkt, z.B. Benzin oder Kerosin, um Tanks wieder aufzufüllen, die früher hergestelltes Produkt enthalten, sowie der Abgabe von Antriebskraftstoff, z.B. Motorenbenzin oder Flugbenzin, Schiffskraftstoffen, Düsentreibstoff oder Diesel in Tanks von entsprechenden Fahrzeugen, z.B. Personenwagen, Lastkraftwagen oder Kolben- oder Düsenflugzeugen. Die Folgen einer Falschbetankung sind bestenfalls ein Ärgernis und im Fall von Flugzeugen schlimmstenfalls tödlich. Insbesondere ist es wesentlich, imstande zu sein, leicht zwischen Flugbenzin und Düsentreibstoff oder zwischen Motorenbenzin und Diesel unterscheiden zu können. Vorhandene Verfahren schließen die Verwendung einer Reihe von unterschiedlichen Techniken ein, z.B. unterschiedliche Farben und Aufkleber, hörbare Warnsignale und verschiedene Einfüllstutzengrößen.

Die USP 5225679A beschreibt eine Ermittlung der Eigenschaften von flüssigen Kraftstoffen, z.B. des Oktanwerts, durch Analyse der Bestandteile des Kraftstoffs. Die USP 5330073A beschreibt ein Kontrollieren der Abgabe von flüssigen Kohlenwasserstoffen mittels eines Sensors in der Nähe der Abgabevorrichtung und ist auf eine Überwachung von Leckagen gerichtet; der Sensor beinhaltet einen Lichtwellenleiter, der sich im Kontakt mit dem

04.04.02

2

flüssigen Kraftstoff befindet und eine automatische Abstellvorrichtung aktivieren kann.

Es sind nun eine Vorrichtung und ein Verfahren gefunden worden, um die Unterscheidung schnell, mühelos und routinemäßig zu schaffen.

Die vorliegende Erfindung stellt ein Verfahren zur Steuerung der Bewegung einer Flüssigkeit, die vorzugsweise einen flüssigen Kohlenwasserstoff umfasst, von einem ersten Ort zu einem zweiten Ort bereit, über eine Verschlusseinrichtung, die sich reversibel mindestens teilweise (und vorzugsweise ganz) zwischen einer offenen und einer geschlossenen Stellung bewegen kann, wobei mindestens einer von dem ersten und zweiten Ort einen Dampfraum aufweist, und vorzugsweise mindestens einer von dem ersten und zweiten Ort einen Dampfraum oberhalb von der Flüssigkeit aufweist, welches Verfahren umfasst: Analysieren des Dampfs in einem oder beiden Orten, Vergleichen der Ergebnisse der Analyse(n) mit einem Standard oder miteinander, und Verwenden der Ergebnisse des Vergleichs, um die Bewegung der Verschlusseinrichtung zu steuern. Vorzugsweise besitzt der erste Ort Dampfraum oberhalb von der Flüssigkeit, und der zweite Ort besitzt Dampfraum, fakultativ oberhalb von einer Flüssigkeit, und das Verfahren umfasst speziell: Analysieren des Dampfs in oder aus dem zweiten Ort und fakultativ in oder aus dem ersten Ort, Vergleichen der Ergebnisse der Analyse in oder aus dem zweiten Ort mit einem Standard oder den Ergebnissen aus der Analyse in oder aus dem ersten Ort.

Die Erfindung stellt auch eine Vorrichtung für den steuerbaren Durchfluss einer Flüssigkeit bereit, welche umfasst: eine die Flüssigkeit enthaltende erste Zone, eine reversible Verschlusseinrichtung, eine erste Leitung zwischen der ersten Zone und der Verschlusseinrichtung, eine zweite Zone, die einen Dampfraum für Dampf der Flüssigkeit und fakultativ auch die Flüssigkeit begrenzt, eine zweite Leitung von der Verschlusseinrichtung zur zweiten Zone oder in die zweite Zone,

mindestens einen Detektor zum Analysieren von Dampf in oder aus der zweiten Zone und/oder oberhalb von Flüssigkeit in der ersten oder zweiten Zone, Einrichtungen zum Übertragen der Daten von dem (den) Detektor(en) zu einer Verarbeitungseinrichtung zum Vergleichen der Daten aus einer der Zonen mit einem voreingestellten Pegel oder mit Daten aus der anderen der Zonen, eine Einrichtung zur Steuerung einer Bewegung der Verschlusseinrichtung, wobei die Tätigkeit der Verarbeitungseinrichtung und der Steuereinrichtung von dem Vergleich abhängig ist.

Die vorliegende Erfindung stellt auch eine Abwandlung der Vorrichtung bereit, bei der die zweite Leitung in die zweite Zone führt, jedoch nicht als Einheit mit ihr ausgebildet ist, und sich der Detektor innerhalb oder vorzugsweise außerhalb der zweiten Leitung befindet und den Dampf aus der zweiten Zone analysiert. In diesem Fall ist die zweite Leitung vorzugsweise mit dem auf oder in ihr angebrachten Detektor versehen und kann reversibel in die zweite Zone eingeführt und der Dampf analysiert werden. Die zweite Leitung liefert die Leitung zum Transportieren der Flüssigkeit sowie eine Halterung für den Detektor.

Die vorliegende Erfindung stellt auch eine Vorrichtung zum Abgeben einer Flüssigkeit, z.B. eines Kohlenwasserstoffs, wie beispielsweise eines Kraftstoffs, bereit, welche umfasst: einen Einfüllstutzen zum Einführen in einen Dampf enthaltenden Tank, z.B. einen Kraftstofftank, eine reversible Verschlusseinrichtung, vorzugsweise ein Ventil, im Einfüllstutzen oder in einer Zufuhrleitung zu diesem zur Steuerung der Abgabe von Flüssigkeit, z.B. Kraftstoff, einen Detektor, um mit dem Dampf aus oder in dem Tank in Kontakt zu treten, z.B. zum Einführen in den Dampf, wobei der Detektor vorzugsweise mit dem Abgabeende des Einfüllstutzens in Dampfkontakt stehen kann, Einrichtungen zum Leiten eines Signals vom Detektor zu einer Verarbeitungseinrichtung für einen Vergleich des Signals, und eine Steuerung, die eine

Ausgangsgröße aus dem Vergleich erhält, um eine Bewegung der Flüssigkeit, z.B. Kraftstoff, zu steuern, z.B. indem ihre Bewegung zugelassen oder angehalten wird, vorzugsweise unter Verwendung des Ventils.

Die Erfindung wird in Bezug auf eine Unterscheidung zwischen Kraftstoffen beschrieben, ist jedoch auch auf andere Flüssigkeiten anwendbar, wie unten beschrieben.

Die Bewegung der Flüssigkeit aus der ersten Zone zur zweiten kann aus einem Tank, einem Lagertank, wie beispielsweise einem ortsfesten Tank, z.B. einem unterirdischen Kraftstofftank, über eine Kraftstoffabgabevorrichtung, z.B. einen Einfüllstutzen oder eine Zapfpistole, in einen Tank eines beweglichen Fahrzeugs, z.B. eines Fahrzeugs, das durch einen Verbrennungsmotor angetrieben wird, erfolgen, zum Beispiel an einer Tankstelle oder Schienenfahrzeugbetankungsstation oder an einem Flugzeug- oder Boots-, Schiff- oder Tanker-Auftankpunkt oder an einem Frachtumschlagpunkt. Die erste Zone kann sich auch in einem Tank oder Rohr befinden, und die zweite Zone ein Tank sein, z.B. zum Hindurchleiten von frischen Benzin-Aufgabebestandteilen oder gemischtem Benzin, um einen teilweise gefüllten Tank mit früher hergestelltem Material aufzufüllen, zum Beispiel in einem Tanklager oder aus einem Kraftstoff-Tankfahrzeug in die Rohre und den Tank einer Tankstelle oder aus einem Tank auf dem Land und Rohre in einen Schiffstank. Die erste Zone kann sich auch in einem Tank und die zweite in einem Rohr befinden, das in einer Raffinerie anderswo hin führt, z.B. Benzin aus einem Tank für eine spätere Vermischung an einen zweiten Ort bewegt. Die erste und zweite Zone können sich auch in Raffinerierohren befinden. Im Fall von Rohren kann oberhalb des Flüssigkeitsspiegels Kopfraum vorhanden sein, in dem Dampf vorhanden ist und analysiert werden kann. Die Tanks sind gewöhnlich Speicherbehälter für die Flüssigkeit, entweder stationär, wie unterirdische oder überirdische Depots für Kraftstoff, speziell solche, die regelmäßig mit Kraftstoff befüllt werden, z.B. aus Tankschiffen, Schienen- oder Straßen-

Tankfahrzeugen oder direkt durch Pipeline gespeist werden, z.B. in/oder aus einer Raffinerie, oder sind in Transportfahrzeugen beweglich, um sie anzutreiben, z.B. in Personenwagen, Lastkraftwagen oder Booten, oder um sie mitzuführen, z.B. in Benzin-Straßen- oder Schienen-Tankfahrzeugen oder Tankschiffen. Somit können die Tanks Speicherbehälter oder Behälter für die lang- oder kurzfristige Lagerung von Kraftstoff sein.

Die Flüssigkeit, die in den zweiten Ort bewegt wird, ist eine Flüssigkeit, deren Dampf sich von demjenigen einer Flüssigkeit unterscheidet, von der es nicht erwünscht ist, dass sie im zweiten Ort vorhanden ist, z.B. weil sie miteinander unverträglich sind oder häufiger wegen der Ungeeignetheit der unerwünschten Flüssigkeit in diesem zweiten Ort. Ein Beispiel für das Letztere ist, wenn der zweite Ort ein Kraftstofftank zum Antreiben eines Verbrennungsmotors ist, für den ein oder mehrere flüssige Kraftstoffe nicht benutzt werden können oder sollten.

Die Flüssigkeit, die bewegt wird, umfasst vorzugsweise einen Kohlenwasserstoff, der bei 25°C flüssig ist, z.B. Kraftstoff, Schmiermittel oder Rohöl, enthaltend teilweise flüchtige Kohlenwasserstoffe, z.B. mit 4-20, wie beispielsweise 4-10 Kohlenstoffen, und gewöhnlich aliphatisch oder aromatisch, und möglicherweise auch Nicht-Kohlenwasserstoff-Bestandteile, wie beispielsweise Sauerstoffverbindungen, z.B. Ether-Oktanzählerhöher oder Phenole oder Antioxidantien, Stickstoffverbindungen, wie beispielsweise Inhibitoren/Dispergatoren oder Zündbeschleuniger, wie beispielsweise Organonitrate und/oder Schwefelverbindungen, z.B. Verunreinigungen im Kraftstoff, und/oder Duftstoffe und/oder Oktanzahlverbesserer, z.B. Organobleiverbindungen.

Die Vorrichtung und das Verfahren können auch verwendet werden, um zwischen Kohlenwasserstoff-Flüssigkeiten zu unterscheiden, z.B. zwischen verschiedenen Arten von Rohölen, verschiedenen Arten von Benzinen, z.B. verbleiten/unverbleiten Kraftstoffen

oder unverbleiten Superkraftstoffen (mit Oktanzahlverbesserern, die kein Blei enthalten) oder mit Sauerstoff angereicherten/ nicht mit Sauerstoff angereicherten Kraftstoffen, z.B. Kraftstoffen, die Sauerstoff enthalten, wie beispielsweise Ether, z.B. MTBE, ETBE oder TAME, oder Alkohole, oder Einsatzprodukte dafür, z.B. Reformat, Alkylat usw., Mitteldestillat-Kraftstoffe, z.B. Kerosin, Diesel und Brennöle oder Bunkerkraftstoffe, wie beispielsweise Schiffskraftstoff, Heiz- und Stromerzeugungsöle. Andere Beispiele sind die Unterscheidung zwischen Dieselöl mit hohem Schwefelgehalt (z.B. einem Rückstands-Kraftstoff) und Dieselöl mit niedrigem Schwefelgehalt, z.B. einem Mitteldestillat, wobei die Dieselöle mehr oder weniger als 0,05 % schwefelhaltige Verbindungen enthalten (ausgedrückt durch Gewicht in Form von Schwefel). Dieselkraftstoffe, die nominell dieselbe Güte, z.B. Cetanzahl, aufweisen, jedoch unterschiedliche Verbindungen enthalten, können unterschieden werden. Weitere Beispiele schließen die Unterscheidung zwischen Benzin, z.B. Motorenbenzin, Paraffin (oder Gasöl), Diesel und Heizöl ein, z.B. in einer landwirtschaftlichen Umgebung; die Reihenfolge vom Benzin zum Heizöl ist die Reihenfolge der abnehmenden Flüchtigkeit. Eine Unterscheidung zwischen Kohlenwasserstoff-Kraftstoffen, z.B. Diesel und Bio-Kraftstoffen, z.B. Estern von langkettigen Säuren, z.B. Rapsöl, kann ebenfalls vorgenommen werden. Andere Beispiele in der Petroleumindustrie sind die Unterscheidung zwischen Schmierölen, z.B. synthetischen und aus Kohlenwasserstoffölen, sowie zwischen Wärmeübertragungsölen. Weitere Beispiele von Flüssigkeiten sind verschiedene Arten von Lösungsmitteln oder Reagenzien, die in der chemischen, petrochemischen oder pharmazeutischen Industrie verwendet werden.

Die zu bewegende Flüssigkeit kann bei 25°C flüssig sein, entweder unter Atmosphärendruck oder unter höheren Drücken, z.B. ein verflüssigtes Gas, wie beispielsweise Flüssiggas (LPG; vorwiegend Butane) und komprimiertes Erdgas (CNG, überwiegend Methan). Vorzugsweise werden verflüssigte Gase bei niedriger

Temperatur bewegt, z.B. -200°C bis 0°C , beispielsweise dann, wenn die Erfindung verwendet wird, um zwischen flüssigem Stickstoff, flüssigem Sauerstoff und/oder flüssiger Luft zu unterscheiden, oder zwischen LPG und SNG. Die zu bewegende Flüssigkeit kann unter einem Druck stehen, der niedriger ist als Atmosphärendruck, um ihre Flüchtigkeit und somit die Empfindlichkeit der Sensoren zu vergrößern. Die Flüssigkeit, die bewegt wird, kann bei einer höheren Temperatur vorliegen, z.B. $50-200^{\circ}\text{C}$, um die Viskosität zu verringern oder weil ihr Schmelzpunkt oberhalb von 25°C liegt, wobei Beispiele dieser Verwendung die Unterscheidung zwischen Bitumina oder zwischen Petroleumwachsen oder anderen Substanzen sind, die bei 25°C fest sind, sich jedoch anhand ihrer Dämpfe unterscheiden lassen.

Die Erfindung kann darauf abzielen, sicherzustellen, dass der Dampf über der ersten Zone derselbe ist wie in der zweiten Zone, d.h. dass die in die zweite Zone geleitete Flüssigkeit dieselbe ist wie diejenige, die zuvor in der zweiten Zone vorhanden war. Es ist daher wichtig, dass die Flüssigkeit nicht fließt, z.B. die Verschlusseinrichtung geschlossen bleibt, wenn die Dämpfe unterschiedlich sind, oder wenn der Dampf in der zweiten Zone nicht anderweitig einen bestimmten Standard erfüllt oder einen bestimmten Schwellenwert erreicht. Es ist besonders wichtig, das Vermischen einer Flüssigkeit aus der ersten Zone mit Dämpfen einer anderen Flüssigkeit in der zweiten Zone zu stoppen, wenn sich die Anfangssiedepunkte der Flüssigkeiten unter atmosphärischem Druck um mehr als 100°C , speziell um mehr als 135°C unterscheiden, insbesondere wenn eine der 2 Flüssigkeiten Flugbenzin ist, z.B. umfassend Isopentan oder Butan mit Isooktanen und/oder Aromaten, wie beispielsweise Toluol, und die andere Düsentreibstoff ist, umfassend Kerosin, oder alternativ wenn eine der Flüssigkeiten Motorenbenzin oder ein Bestandteil davon ist und die andere eine Diesel-/Gasöl-/Vakuumgasöl-/Brenn- oder Bunkeröl-Fraktion ist. Die Erfindung ist von besonderem Wert, um es zu ermöglichen, eine Unterscheidung zwischen Benzin und

Kohlenwasserstoffen mit atmosphärischen Anfangssiedepunkten von mindestens 140°C, speziell mindestens 170°C oder Kohlenwasserstoffen mit einem Siedepunkt von mindestens 250°C zu treffen.

Die Bewegung wird durch die Verschlusseinrichtung angehalten oder gestoppt, die ein Ventil sein kann, in welchem Fall jegliche Bewegung anderweitig durch Schwerkraft oder eine Pumpe getrieben oder angetrieben wird, oder die Verschlusseinrichtung kann selbst die Pumpe umfassen, die als Ventil und Pumpe wirkt.

Alternativ kann die Bewegung durch eine Betätigung einer Verschlusseinrichtung für Flüssigkeit gestattet werden, die sich in einer anderen Leitung als einer Leitung zwischen dem ersten Ort und dem zweiten Ort bewegt, wie z.B. mit einem Strömungsdiverter oder durch Schließen eines Ventils in einem zurückgeführten Flüssigkeitsstrom, was die Flüssigkeit dazu zwingt, über eine andere Strecke zu fließen, d.h. zwischen den 2 Orten. Die Bewegung kann durch das Vorhandensein einer nicht geöffneten Verschlusseinrichtung gestoppt oder angehalten werden, die eine betriebssichere Anordnung besitzt, so dass sie überhaupt nicht geöffnet werden kann, sofern nicht ein anderes Kriterium erfüllt ist, z.B. ein Motor läuft, um ein Vakuum an der Verschlusseinrichtung anzulegen, was es ermöglicht, sie bei Bedarf zu öffnen, wie in einer Vakuumschleuse. Die Verschlusseinrichtung, z.B. das Ventil, kann sich in oder in der Nähe der Flüssigkeitsabgabevorrichtung, z.B. dem Einfüllstutzen, befinden, wie bevorzugt wird, oder in Strömungsrichtung vor diesem und im Kontakt damit (z.B. in einem von der Abgabevorrichtung getrennten Gehäuse); die Verschlusseinrichtung kann sich auch in oder in der Nähe der Abgabepumpe befinden. Das separate Gehäuse kann auch eine Verarbeitungseinrichtung, eine zweite Signalleitungseinrichtung, eine Steuereinrichtung und ein zweites Ventil umfassen, welche die Bewegung der Flüssigkeit steuern. Vorzugsweise wird die Steuereinrichtung aktiviert, bevor irgend welche Flüssigkeit durchgelassen oder

weitergeleitet wird, statt eine kleine Menge Flüssigkeit durchzulassen, bevor die Steuerung überprüft, ob es die "richtige" Flüssigkeit ist. Die Steuerentscheidung kann durch Drucklufteinrichtungen oder elektromagnetische Strahlung, z.B. Radio-, Licht-, Lasereinrichtungen, wie beispielsweise die Verwendung von Licht entlang von optischen Fasern zur Verschlusseinrichtung weitergeleitet werden, um ein Ventil zu öffnen oder zu schließen oder ein Relais oder eine Pumpe zu betätigen. Vorzugsweise stoppt die Verschlusseinrichtung ein Fließen von Flüssigkeit, es sei denn sie erhält den "richtigen" Befehl zum Öffnen, statt umgekehrt. Wenn erwünscht, kann eine Entscheidung, dass die von der ersten zur zweiten Zone zu leitende Flüssigkeit die "falsche" Flüssigkeit ist und daher am Fließen gehindert werden soll, einen Alarm aktivieren, z.B. eine hörbare und/oder sichtbare Warnmeldung.

Der Detektor zum Analysieren kann sich in einem Dampfraum oberhalb eines Tanks oder in einem Eintrittshals zu diesem oder im Fall einer Leitung in ihrem oberen Ende oder besser noch in einer kleinen Erweiterung über der Leitung mit Kopfraum befinden. Falls erwünscht, kann eine Probenentnahmestelle über einer Flüssigkeitsleitung vorhanden sein, in welche Probenentnahmezone ein Teil der Flüssigkeit gesaugt (und somit Dampf erzeugt) werden kann. Das Letztere kann zu Sicherheitszwecken nützlich sein, speziell um die Probenentnahme- und Detektorzone von der Leitung abzudichten.

Bei der Analyse kann man die Art oder Gesamtkonzentration von einem oder mehreren Dampfbestandteilen erhalten, oder man kann sowohl die Konzentration und die Art der Dampfbestandteile herausfinden. Das Ausgangssignal aus dem Analysengerät wird gewöhnlich über Kabel oder per Funk zum Prozessor oder Rechner weitergeleitet, z.B. einem Mini-Computer, um die Daten zu verarbeiten und das Ventil anzuweisen, welche Schritte, falls überhaupt, unternommen werden sollen. Bezüglich des zuerst genannten Ansatzes kann man die Gesamtkonzentration als ein einziges Signal erhalten, z.B. aus der zweiten Zone, und dieses

kann entweder mit einem festen Referenzpunkt oder einer Standardkonzentration oder mit dem entsprechenden Wert für den Dampf in der ersten Zone verglichen werden. Bei den Vergleichen können Kompensationseinrichtungen z.B. in der Steuerung enthalten sein, um Unterschiede zwischen der Temperatur der Messung, z.B. in der zweiten Zone, und des festen Referenzpunkts oder Standards oder der ersten Zone zu korrigieren. So wäre zum Beispiel bei einer Messtemperatur von 35°C die Flugbenzindampfkonzentration hoch, jedoch wäre dies auch bei der Kerosindampfkonzentration der Fall, so dass eine Kompensation dafür gewöhnlich wünschenswert ist. Ein Vergleich kann vorgenommen werden, so dass Schritte unternommen werden, um das Ventil zu öffnen/die Pumpe zu betätigen, wenn sich das Signal oberhalb von einem Hintergrundrauschpegel oder oberhalb von einem beliebigen gewählten Pegel befindet, z.B. 10 % über dem Ausgangspunkt, oder einen Teil des Weges, z.B. 25-75 % zwischen dem Pegel für den Kraftstoff in der ersten Zone, z.B. Benzin, und demjenigen für einen Kraftstoff, der in der zweiten Zone nicht vorhanden sein sollte, z.B. Diesel; so würde es ein Signal von oberhalb von sagen wir 50 % zwischen den Pegeln ermöglichen, dass sich das Benzin bewegt, während ein Signal von weniger als 25 % die Bewegung stoppen würde, da es das Vorhandensein von Diesel in der zweiten Zone anzeigen würde. Wenn sich in der ersten Zone Diesel befinden würde, würde alternativ ein Signal aus der zweiten Zone, das z.B. wegen Benzin oberhalb des gewünschten Pegels liegt, eine Bewegung des Diesels stoppen. In einer ähnlichen Weise könnte die Flüssigkeit passieren, wenn sich die Amplitude des Signals aus der ersten Zone innerhalb von gegebenen Toleranzen befände, welche dieselben wie diejenigen aus der zweiten Zone sind, jedoch ansonsten nicht.

Bei Betrachtung der Analyse für die Gesamtkonzentration von einem oder mehreren Dampfbestandteilen liegt der Schlüssel darin, dass das Signal aus der zweiten Zone oberhalb oder unterhalb eines Schwellenwerts liegen sollte, um es zu ermöglichen, dass sich Flüssigkeit bewegt, wobei es oberhalb

des Schwellenwerts liegt, wenn die Amplitude des Signals aus der zweiten Zone für die gewünschte Flüssigkeit oberhalb von derjenigen der nicht-erwünschten Flüssigkeit liegt, und im umgekehrten Fall unterhalb des Schwellenwerts.

Die Erfindung ist insbesondere anwendbar, wenn beim Abgeben von Flüssigkeiten häufig Verbindungen hergestellt werden, insbesondere wenn die Abgabe aus einem von einer Reihe von Tanks mit verschiedenen Flüssigkeiten in eine Reihe von verschiedenen zweiten Orten erfolgen kann; ein Beispiel dafür ist die Zufuhr aus einem Mehrkammertankfahrzeug, z.B. einem Tankkraftwagen, Schienentankfahrzeug oder Tankschiff, in eine Reihe von getrennten Tanks, z.B. an einer Tankstelle, oder die Zufuhr aus einem oder einer Reihe von verschiedenen Tanks in eine Reihe von verschiedenen Tanks, z.B. von Fahrzeugen.

Die Analyse kann eine Analyse der Art von einem oder mehreren der Bestandteile in der Flüssigkeit sein, um dazu beizutragen, genauer zwischen Flüssigkeiten zu unterscheiden. In diesem Fall liefert der Detektor (oder die Detektoren) mehr als ein Signal, was einen für die Flüssigkeit charakteristischen Fingerabdruck oder ein für die Flüssigkeit charakteristisches Muster liefern kann, und spezielle Computertechniken, z.B. eine chemometrische Analyse, wie beispielsweise Regressionstechniken, z.B. eine Hauptkomponentenanalyse oder Clusteranalyse oder Neuronale Netzwerkanalyse können verwendet werden, um die Flüssigkeiten zu vergleichen. Wiederum würde eine ähnliche Analyse innerhalb von Toleranzen von Standards oder oberhalb von festen Pegeln oder ein Vergleich mit anderen Flüssigkeiten den Hindurchtritt der Flüssigkeit gestatten. Zur Erleichterung des Betriebs und zur Vereinfachung wird jedoch vorzugsweise nur die Gesamt-Dampfkonzentration gemessen. Wenn die Analyse somit eine Analyse der Gesamt-Dampfkonzentration ist oder für mindestens eine in der Flüssigkeit vorhandene Verbindung spezifisch ist, steuert der Vergleich der Ergebnisse der Analyse die Bewegung der Verschlusseinrichtung in Abhängigkeit davon, ob die Gesamt-Dampfkonzentration oder die Menge der jeweils vorhandenen

Verbindung(en) oberhalb oder unterhalb eines definierten Pegels liegt.

Die Ausgangsgröße aus dem Rechner oder Prozessor ist gewöhnlich ein Gehe-Signal, um die Steuerung anzuweisen, das Ventil zu öffnen oder es ihm zu gestatten, sich zu öffnen oder die Pumpe zu aktivieren, oder ein Nein-Signal oder ein Gehe-Nicht-Signal, um das Ventil zu schließen oder es ihm nicht zu gestatten, sich zu öffnen. Sobald das Signal weitergeleitet worden ist, löst jegliche nachfolgende Veränderung der Dampfkonzentration gewöhnlich kein neues Signal aus. So kann eine hohe Dampfkonzentration ein Gehe-Signal auslösen, jedoch löst eine nachfolgende Abnahme gewöhnlich kein Gehe-Nicht-Signal aus; durch dieses Mittel kann, sobald der Dampf in der zweiten Zone einmal als richtig "erkannt" worden ist, der Flüssigkeitsstrom durch irgend ein von Hand oder fern betätigtes Ventil geregelt werden, ohne dass die Gefahr einer Korrektur durch das Detektorsignal besteht. Die Steuerung wird gewöhnlich nahezu sofort tätig, z.B. immer wenn der Sensor die "richtige" Flüssigkeit anzeigt, kann jedoch eine eingebaute Verzögerung aufweisen, die nützlich sein kann, z.B. wenn man Mischvorgänge für ein Raffinerietanklager steuert, indem man Bestandteile in einen Tank oder aus einem Tank heraus bewegt. In diesem letzteren Fall weist die Steuerung gewöhnlich einen Speicher, eine gespeicherte Ablesung aus dem Sensor zum Vergleich mit einem voreingestellten Pegel und eine Gehe-/Gehe-Nicht-Logik auf. Die durch die Steuerung aktivierbare Verschlusseinrichtung kann sich in Strömungsrichtung vor der Pumpe befinden, d.h. zwischen Tank und Pumpe, wie dies der Fall sein kann, wenn eine Reihe von Tanks getrennt eine einzige Pumpe speisen, befindet sich jedoch vorzugsweise an oder in der Nähe der Kraftstoffabgabevorrichtung. Im letzteren Fall kann die Verschlusseinrichtung getrennt von der Abgabevorrichtung und in Strömungsrichtung vor dieser angeordnet sein, z.B. in Form einer separaten Armatur, die nachträglich zwischen der Abgabevorrichtung und ihrer Zufuhrleitung von der Pumpe montierbar ist. Ansonsten kann das Ventil ein Teil der



Abgabevorrichtung (siehe unten) oder in Strömungsrichtung hinter der Abgabevorrichtung angeordnet sein, z.B. in einer Umhüllung, die nachträglich am Einlass zum Aufnahmetank eines Fahrzeugs montierbar ist, wie beispielsweise eines Flugzeugs, Personenwagens oder Bootes (siehe unten).

Der Vorteil des Verfahrens besteht darin, dass es eine Falschbetankung oder eine Vermischung zwischen Flüssigkeiten stoppt oder unterbricht, die gewöhnlich von sehr unterschiedlichem Siedepunkt sind, und somit von sehr unterschiedlicher Konzentration von Dämpfen daraus. Die Steuerung kann on line oder at line erfolgen.

Bei einer Ausführungsform des Verfahrens der Erfindung kann der erste Ort einen Dampfraum besitzen, fakultativ oberhalb von der Flüssigkeit, und am zweiten Ort befindet sich ein Dampfraum, der auch oberhalb von einer Flüssigkeit liegen kann, oder auch nicht, und Dampf enthalten kann, oder nicht. Der Dampf an dem ersten Ort kann analysiert und mit einem Standard verglichen werden, wobei der Standard derjenige für die Flüssigkeit ist, die man zum zweiten Ort bewegen möchte; ein Beispiel dafür ist die Befüllung von leeren sauberen Tanks mit einem bestimmten Kraftstoff aus einem Lagerbestand. Der Standard kann zuvor eingestellt worden sein oder sich auf den letzten Dampf am zweiten Ort beziehen (z.B. mit einer Zeitverzögerung). Der Dampf am zweiten Ort kann ebenfalls analysiert und mit dem Standard verglichen werden, wenn sich am ersten Ort oberhalb der Flüssigkeit kein Dampf befindet.

Die gesamte Vorrichtung kann als Einheit ausgebildet sein, ohne eine Relativbewegung der Teile, abgesehen von jeglicher Bewegung der Verschlusseinrichtung oder Bewegung aufgrund der Verwendung von flexiblen Leitungen; ein Beispiel dafür ist der Transport von Kraftstoff in eingebauten Leitungen aus einer ersten Leitung oder einem ersten Tank in eine andere Leitung oder einen anderen Tank. Die Vorrichtung kann auch nicht als Einheit ausgebildet sein, z.B. mit einer Relativbewegung der

zweiten Leitung und der zweiten Zone. Diese können lösbar angeschlossen werden, z.B. mit Klammern, wie im Fall von Abgabevorrichtungen für Diesel oder Brennöl, die vorübergehend mit Zufuhrleitungen für Tanks auf dem Land oder in Kraftfahrzeugen oder auf Schiffen verbunden werden, oder für Flugzeugkraftstoffe, die vorübergehend mit Zufuhrleitungen in Flugzeugen verbunden werden. Die zweite Leitung und die zweite Zone brauchen ebenfalls nicht miteinander verbunden zu sein, sondern können zusammen und auseinander bewegt werden. Dies ist der Fall bei einem Kraftstoffeinfüllstutzen, der aus einer Halterung, z.B. in einer Kraftstoffzapfsäule in einer Tankstelle, entnommen und in einem Kraftstofftank eines Fahrzeugs eingeführt wird. Der Einfüllstutzen kann den Detektor in die zweite Zone mitführen.

Der Detektor kann auch in oder speziell auf einem zusätzlichen Rohr montiert werden, das vorübergehend mit dem Einfüllstutzen verbunden werden kann, z.B. als eine das Einfüllstutzenende umgebende Umhüllung, die auf einem entsprechenden Flansch auf dem Einfüllstutzen arretiert oder von einer Klammer auf dem zusätzlichen Rohr festgehalten werden kann, oder umgekehrt. Das zusätzliche Rohr weist in sich ein Ventil auf, das auf Befehl einer Steuerung zwischen einer offenen und geschlossenen Stellung beweglich ist. Das zusätzliche Rohr braucht auch nicht mit dem Einfüllstutzen verbunden zu sein, sondern kann getrennt vom Tank vorliegen, jedoch geeignet sein, um es mit dem Tank mitzuführen, oder kann lösbar oder nicht-lösbar mit dem Tank verbunden sein, z.B. in seinem Hals. Das zusätzliche Rohr kann angepasst sein, um irgend ein im Einfüllstutzen oder im Einlass zum Tank vorhandenes Sieb zu umschließen oder von diesem umschlossen zu werden, z.B. außerhalb eines kegelstumpfförmigen Siebes, wobei das Ventil eine Klappe im Boden des zusätzlichen Rohrs ist. Auf diese Weise kann der Detektor mit dem Tank verbunden werden, der den zweiten Ort liefert und kann daher vom Kraftfahrzeug/Flugzeug/Boot usw. mitgeführt werden, d.h. mit der zweiten Zone, in welchem Fall der Rechner oder Prozessor und die Steuerung gleichfalls mitgeführt werden

können. Ein negatives Signal aus dem Rechner oder Prozessor würde sicherstellen, dass das Ventil geschlossen bleibt. Durch diese Einrichtungen führt das Kraftfahrzeug/Boot/Flugzeug usw. die gesamte Ausrüstung mit sich, die benötigt wird, um einen Eintritt der "falschen" Flüssigkeit zu stoppen, ohne dass man sich auf eine Ausrüstung in Verbindung mit der Kraftstoffquelle, d.h. dem Tank auf dem Land oder in der Tankstelle oder in der Auftankstation verlassen muss. Derartige Anordnungen mit dem zusätzlichen Rohr sind an vorhandenen Systemen leicht nachträglich anzubringen.

Falls erwünscht, kann das zusätzliche Rohr eine Reihe von Detektoren aufweisen, die sich jeweils abwechselnd mit dem Dampf in Kontakt bringen lassen, mit Einrichtungen, die z.B. außerhalb auf dem Rohr angebracht sein können, um jeden Detektor zuzuschalten. So kann eine drehbare Scheibe verwendet werden, die auf ihrer Außenseite eine Kennung für jeden der verschiedenen Dämpfe trägt, für den der jeweilige Detektor empfindlich ist, um es zu ermöglichen, dass der Dampf der erwünschten Kraftstoffzufuhr mit dem richtigen Detektor in Kontakt kommt. So würde ein Anwählen des richtigen Kraftstoffs auf der Scheibe auf dem zusätzlichen Rohr dem Benutzer die Freiheit geben, ein Einfüllen dieses Kraftstoffs in den Tank zu gestatten. Diese Vorgehensweise wäre dort wertvoll, wo die Art des Kraftstoffs im abgebenden Tank unbekannt oder nicht mit Sicherheit bekannt ist, oder eine Abgabevorrichtung aus mehr als einem abgebenden Tank gespeist wird.

Die Vorrichtung kann eine Leitung umfassen, die von einem ersten zu einem zweiten Ort führt, welche durch eine reversible Verschlusseinrichtung, z.B. ein Ventil, getrennt sind. Eine vom Ventil getrennte Pumpe kann in der Leitung oder in Strömungsrichtung vor dem ersten Ort vorhanden sein. Der Detektor kann sich im Dampfraum über der ersten oder vorzugsweise der zweiten Zone befinden, oder speziell vorübergehend in der zweiten Zone, d.h. nahe dem Ende der in die Zone eingeführten Leitung. Der Detektor liefert ein

Signal(e) zum Rechner oder Prozessor, der ein Signal zu einer Steuerung weiterleitet, die das Ventil/die Pumpe aktiviert. Die Signale können durch Kabel oder Lichtleiter oder durch elektromagnetische Strahlung, speziell Infrarot, Mikrowellen oder andere Radiowellen, übermittelt werden. Dort, wo die Kraftstoffabgabevorrichtung einen Einfüllstutzen und ein Kraftstoffsteuerventil sowie einen Detektor umfasst, kann der Detektor das Signal vorteilhaft durch Kabel oder Lichtleiter oder Strahlung zu einem ebenfalls von der Abgabevorrichtung umfassten Rechner oder Prozessor weiterleiten, und dann zu einer Steuerung zur Aktivierung des Ventils. Wenn die Steuerung und die Pumpe oder das Ventil oder der Rechner oder Prozessor und die Steuerung durch eine Kraftstofftransportleitung getrennt sind, kann das Weiterleiten eines Signals zwischen ihnen durch Kabel erfolgen, erfolgt jedoch vorzugsweise durch eine Lichtleiterleitung oder elektromagnetische Strahlung.

Wenn der Detektor nur vorübergehend in die zweite Zone eingeführt werden soll, kann sich der Detektor innerhalb der zweiten Leitung befinden, jedoch befindet er sich vorzugsweise außerhalb der Leitung, ist aber auf ihr angebracht, so dass er den Dampf der zweiten Zone getrennt von jeglichem Restdampf aus der zweiten Leitung erfassen kann. In diesem Fall kann die Vorrichtung die zweite Leitung umfassen, die den Einfüllstutzen mit Analysengerät umfasst, zusammen mit einem Steuerventil, das aus den Ergebnissen des Analysengeräts aktiviert wird, einer Pumpe zum Pumpen der Flüssigkeit und einem zweiten Ventil, das z.B. zur Abgabe des Kraftstoffs manuell betätigt werden kann; die Leitung von der Pumpe zum Einfüllstutzen kann starr oder flexibel oder gelenkig sein.

Die vorliegende Erfindung stellt auch eine Kraftstoffabgabevorrichtung bereit, die umfasst: einen Einfüllstutzen für einen Austritt der Flüssigkeit, z.B. Kraftstoff, eine Leitung durch die Abgabevorrichtung für die Flüssigkeit, z.B. Kraftstoff, ein Ventil in der Leitung, das durch eine Zwangseinrichtung in eine geschlossene Stellung

gezwungen wird, sich jedoch entgegen der Zwangseinrichtung freigeben und öffnen lässt, ein von Hand bedienbares Betätigungsglied zum Öffnen des Ventils, einen von der Abgabevorrichtung umfassten Dampfdetektor, der angepasst ist, um in Dampfkontakt mit Dämpfen am Austrittsende des Einfüllstutzens zu stehen, Einrichtungen zum Leiten der Ausgangsgröße vom Detektor zu einem Datenverarbeitungsgerät, sowie eine Einrichtung zum Steuern des Ventils aus der Ausgangsgröße des Verarbeitungsgeräts. In dieser Form weist die Abgabevorrichtung selbst die Steuereinrichtung auf, die imstande ist, einen Strom eines "falschen" Kraftstoffs zu stoppen, statt dass die Steuereinrichtung von der Abgabevorrichtung getrennt ist, sich z.B. zusammen mit der Pumpe in der Zapfsäule in der Tankstelle befindet, was auch Einrichtungen zum Leiten des aus der Steuerung ausgegebenen Signals zurück zum Ventil/zur Pumpe benötigen würde, um den Strom zu stoppen, z.B. entlang eines Kabels, das mit der von der Pumpe zur Abgabevorrichtung führenden Leitung für Kraftstoff verbunden ist.

Wenn sich der Detektor nicht selbst in der zweiten Zone befindet oder in diese bewegt wird, wird bevorzugt, den Dampf aus der zweiten Zone zum Detektor abzuziehen. Speziell in Verbindung mit einer Bewegung von Flüssigkeit aus einem unbeweglichen Tank in einen Tank eines beweglichen Fahrzeugs wird so der Dampf am zweiten Ort analysiert, indem man ihn an einem Detektor vorbei abzieht, der mit einer Abgabevorrichtung für die Flüssigkeit verbunden ist, welche ein Ventil umfasst, das freigegeben werden kann, wobei sich die Abgabevorrichtung in einer Flüssigkeitsleitung zwischen dem ersten und zweiten Ort befindet. Die Abgabevorrichtung weist vorzugsweise einen Einfüllstutzen, einen inneren Flüssigkeitskanal, ein Ventil und einen Körperteil auf, und der Detektor ist in oder auf dem Einfüllstutzen, zwischen dem Einfüllstutzen und dem Körperteil oder im Körperteil angeordnet.

Die Abgabevorrichtung weist den Detektor gewöhnlich in einem Schutzgehäuse auf, das in dem Fall, wo sich der Detektor innerhalb des Einfüllstutzens befindet, zum äußeren Abgabeende des Einfüllstutzens hin offen sein kann, und in dem Fall des innerhalb des Einfüllstutzens befindlichen Detektors ist das Gehäuse vorzugsweise zum Inneren des Einfüllstutzens hin nicht offen. Durch diese Einrichtung hat der Detektor weniger Kontakt mit flüssigem Kraftstoff anstatt mit Kraftstoffdampf. Bevorzugt schließt die Abgabevorrichtung Einrichtungen ein, um den Detektor nach dem Gebrauch von Dampf zu reinigen, z.B. durch Verwendung von Luft oder eines Inertgases, nachdem die Abgabe von Kraftstoff zu Ende ist, und/oder einen Flüssigkeitsspiegel-Detektor, um den Kraftstoffstrom zu unterbrechen oder abzustellen, wenn der Spiegel im Tank ausreichend hoch ist oder am Tankeinlass eine Schaumbildung stattfindet. Ein derartiger Flüssigkeitsspiegel-Detektor kann ein hohles enges Rohr innerhalb des Einfüllstutzens umfassen, das vom Kraftstoff getrennt ist und sich vom Abgabeende des Einfüllstutzens bis zu seinem Kopfende erstreckt, wo ein Kanal aus diesem Rohr zu einer Sicherheits-Kippschutzvorrichtung führt, die bewirkt, dass der Kraftstoffstrom unterbrochen oder abgestellt wird, wenn der Einfüllstutzen auf der Seite liegt, z.B. auf dem Boden. Diese Vorrichtung kann eine Kugel sein, die sich in einem begrenzten Raum zwischen einer Stelle, wo sie eine freie Bewegung von Dampf im Kanal gestattet, zu einer Stelle bewegt, wo die Bewegung gestoppt ist, weil die Kugel eine Austrittsöffnung für Dampf blockiert. Der Flüssigkeitsdetektor weist eine automatische Abstellvorrichtung auf, die im Fall eines geringeren Luftdrucks im hohlen Rohr und im Durchlass aufgrund des Anstiegs des Flüssigkeitsspiegels infolge einer Überfüllung oder Schaumbildung das Ventil in seine geschlossene Stellung freigibt. Der Dampfdetektor kann innerhalb des oben genannten engen Rohrs angeordnet sein, oder vorzugsweise im Gehäuse der Sicherheitsvorrichtung oder der automatischen Abstellvorrichtung. Die Signalleitungen vom Dampfdetektor können zu einem Rechner oder Prozessor und einer Steuerung führen, die sich ebenfalls in der Abgabevorrichtung befinden,

z.B. im Gehäuse, oder können zur Zapfsäule zurückführen; vorzugsweise werden die Signale durch elektromagnetische Strahlung übermittelt, können jedoch auch durch Kabel oder Lichtleiter übermittelt werden, die sich der Länge nach in oder auf den Wänden der Kraftstoffleitung zwischen Abgabevorrichtung und Pumpe erstrecken können. Die automatische Abstelleinrichtung umfasst gewöhnlich das enge Rohr zum Einfüllstutzen, den Kanal, der häufig die Kippschutzvorrichtung enthält, eine umschlossene Kammer mit einer inneren federbelasteten Membran, wie eine Wand bildet, wobei die Kammer in einen weiteren dünnen Durchlass wirkt, der sich, getrennt vom Kraftstoff, in Längsrichtung in der Abgabevorrichtung erstreckt, wobei der Durchlass zu einem dünnen Rohr führt, das im Hals des Ventilsitzes endet, gegen den das Ventil der Abgabevorrichtung in seiner geschlossenen Stellung gedrückt wird. Die Abstelleinrichtung funktioniert, indem sie beim Hindurchtritt des Kraftstoffs durch den Hals nach dem Niederdrücken des Abgabegriffs durch einen Venturi-Effekt einen geringeren Druck im dünnen Rohr erzeugt, der einen Unterdruck über die gesamte Strecke durch das enge Rohr im Einfüllstutzen bewirkt; wenn das letztere Rohr offen ist, ist der Druckabfall in der Leitung gering, und Luft wird ungehindert aus dem engen Rohr zum dünnen Rohr und in den Hals durchgesaugt. Wenn das enge Rohr blockiert ist, z.B. durch Flüssigkeit im Fall einer Schaumbildung, wird der Druck schnell reduziert, was bewirkt, dass sich die Membran nach innen in die Kammer bewegt. Die Bewegung bewirkt eine Bewegung eines äußeren Blockierstifts oder von äußeren Blockierstangen, mit denen die Membran äußerlich verbunden ist, wobei der Stift oder die Stangen eine Bewegung des Ventils der Abgabevorrichtung zurück in seinen Ventilsitz beschränken. So kann der Sensor benutzt werden, um den Mechanismus der automatischen Abstellvorrichtung zu blockieren, was zum Abstellen und Schließen des Ventils führt. Die Betätigung der automatischen Abstellvorrichtung saugt somit den Dampf aus dem Einfüllstutzenende zum Detektor in der Leitung des Abstellmechanismus.

Der Sensor oder Detektor kann das Signal zum Prozessor oder Verarbeitungsgerät bzw. zur Steuerung und daher zur Pumpe übermitteln, um die Pumpe zu aktivieren oder anzuhalten, oder eine Verriegelungsvorrichtung auf dem von Hand bedienbaren Aktivierungsglied, z.B. einem Abzugshebel der Abgabevorrichtung einrücken/ausrücken, oder kann ein Signal übermitteln, um das Ventil in der Abgabevorrichtung selbst zu aktivieren. Im zuletzt genannten Fall kann die Abgabevorrichtung, wie oben beschrieben, bereits eine automatische Abstellvorrichtung aufweisen, die gewöhnlich in Form einer durch Druck aktivierten Membran oder einer ähnlichen Vorrichtung vorliegt, was bei einer Aktivierung zu einer Freigabe einer Feder führt, die ein Schließen des Ventils zur Folge hat. Der Sensor kann das Signal zu einem Verarbeitungsgerät oder Prozessor übermitteln, der die Aktivierung der Membran steuert; so kann das Sensorsignal eine Induktionsspule aktivieren, die bewirkt, dass sich eine Kugel oder Stange bewegt, z.B. in einer Kippschutzvorrichtung, und dass sich daher die Membran bewegt. Alternativ kann das Verarbeitungsgerät oder der Prozessor eine Pumpe aktivieren, um ein Sensorventil im hohlen Rohr des Flüssigkeitsspiegel-Detektors zu öffnen. In diesem Fall kann der Sensor die Dämpfe aus dem Tank prüfen, und wenn sie für den Kraftstoff akzeptabel sind, der durch das Ventil und die Abgabevorrichtung zugeführt werden soll (z.B. beide Düsentreibstoff sind), dann kann sich das Sensorventil öffnen, was die manuelle Bedienung der Abgabevorrichtung in der üblichen Weise zulässt; falls der Sensor den falschen Kraftstoff im Tank findet, verglichen mit den Zufuhrversorgungsleitungen, dann bleibt dieses Sensorventil geschlossen, wodurch bewirkt wird, dass die automatische Abstellvorrichtung tätig wird, d.h. über die Membran, um die Bedienung der Abgabevorrichtung gesperrt zu halten. Bei einer dritten Funktionsweise kann das Verarbeitungsgerät oder der Prozessor, der ein Signal für den falschen Kraftstoff bemerkt, die Erzeugung einer Druckdifferenz, z.B. im hohlen Rohr des Flüssigkeitsspiegel-Detektors bewirken, wodurch die Abstellvorrichtung aktiviert wird und es daher dem Kraftstoff nicht gestattet wird zu fließen; die Druckdifferenz kann durch

Aktivierung einer Pumpe oder eine andere Luftbewegung oder die Betätigung einer Klappe oder eines Miniventils im Detektorrohr erzeugt werden.

Bei einigen Abgabevorrichtungen braucht die automatische Abstellvorrichtung aus Sicherheitsgründen nicht erforderlich sein, jedoch kann statt dessen für die Analyse, als Ort für den Sensor und für die Steuerung der Erfindung ein Abstellmechanismus verwendet werden, der das hohle Rohr, das Gehäuse für die Abstellvorrichtung und die Membran und die zugehörigen Federn usw. benutzt. Daher kann das hohle Rohr zum Gehäuse führen, wo der Sensor angeordnet ist, ebenso wie die Membran oder statt der Membran. Die Aktivierung durch den Sensor kann zu einer Bewegung der Membran führen, wobei eine manuelle Bedienung des Durchflussventils übersteuert wird. Die Membran (und daher das Ventil) kann durch die Sicherheitsvorrichtung, die automatische Abstellvorrichtung und/oder den Dampfdetektor freigegeben werden.

Bei dieser letzteren Ausführungsform der Abgabevorrichtung kann sich der Detektor in einem Kopfteil der Abgabevorrichtung befinden, z.B. in Verbindung mit der Membran, um sie zu übersteuern und auszulösen. Vorteilhafterweise befindet sich der Detektor jedoch an einer Stelle, die in Bezug zum engen Rohr des Flüssigkeitsspiegel-Detektors in Strömungsrichtung vor dem Kopfteil der Abgabevorrichtung liegt, der das Ventil und die Membran umfasst. In diesem Fall können der Einfüllstutzen und der Kopfteil der Abgabevorrichtung durch einen hohlen Vorsprung oder Kragen oder eine ringförmige Kammer getrennt sein, die einen Kern für den Hindurchtritt des Kraftstoffs und fakultativ ein separates hohles Rohr oder einen separaten hohlen Kanal aufweist, die angepasst sind, um sie in Beziehung zu entsprechenden Rohren oder Kanälen im Einfüllstutzen und im Kopfende zu positionieren. Der Vorsprung, Kragen oder die Kammer umfasst auch einen Detektor, z.B. einen Detektor, der in einer zum Rohr oder Kanal hin offenen umschlossenen Kammer darin angeordnet ist, und einen Rechner oder Prozessor, der ein

Signal vom Detektor entgegen nimmt und die Ergebnisse von diesem analysiert, und zur Aktivierung einer Einrichtung dient, um einen Hindurchtritt des Dampfs im Rohr oder Kanal zur automatischen Abstellvorrichtung zu unterbrechen, z.B. eine Steuerung, die auf Befehle vom Rechner oder Prozessor tätig wird. Auf diese Weise können sich der Detektor und der Rechner oder Prozessor und die Stopp- oder Unterbrechungseinrichtung in einem Ringraum im Vorsprung, in der Kammer oder im Kragen befinden, der vom Einfüllstutzen und Kopfteil getrennt ist, sich jedoch im Gebrauch mit diesen in Eingriff bringen lässt. Eine solche Vorgehensweise macht die nachträgliche Anbringung des Detektors, des Rechners oder Prozessors und der Stopp- oder Unterbrechungseinrichtung an einem vorhandenen Einfüllstutzen und Kopfteil mit einer automatischen Abstellvorrichtung einfach. Wenn die Abgabevorrichtung eine automatische Abstellvorrichtung aufweist, wird der Sensor gewöhnlich die Abstellvorrichtung aktivieren, wenn der falsche Kraftstoff festgestellt wird, wenn jedoch die Abgabevorrichtung nicht derart ausgestattet ist, dann wird sie gewöhnlich ein Signal durch Funk, Stromkabel oder Lichtleiter zum Pumpengehäuse weiterleiten, um den Kraftstofffluss zu stoppen oder zu unterbrechen.

Der Kragen oder die Kammer in der Abgabevorrichtung können die Form eines Rings oder Toroids aufweisen und können fakultativ im Inneren reflektierend sein, z.B. mit reflektierendem Metall, z.B. Silber, beschichtet sein. Der Dampf strömt in die Kammer. Durch sie hindurch kann analysierende Strahlung aus einer Quelle gelenkt werden, wobei sie um den Ringraum herum und zu einem stromaufwärts vom Eintritt der Strahlung angeordneten Detektor verläuft, um der Strahlung eine lange und relativ konstante Weglänge zu verleihen. Der Kragen oder die ringförmige Kammer können eine perforierte Wand aufweisen, z.B. das nach außen weisende Ende oder der Durchmesser desselben/derselben; der Dampf kann dann durch eine Umfangsfläche oder einen nach innen weisenden Durchmesser eintreten, am Sensor vorbei durch die Vorrichtung hindurchtreten und durch die

perforierte Fläche nach außen austreten. Ein durch eine Bewegung des Einfüllstutzens in den Tank direkt oder indirekt aktivierter mechanischer Kolben kann eine Ansaugung des Dampfs durch die Kammer bewirken, insbesondere wenn keine automatische Abstellvorrichtung vorgesehen ist.

Die Abgabevorrichtung kann auch eine Umhüllung oder einen Balg umfassen, welche/welcher die Abgabevorrichtung in Längsrichtung mindestens teilweise umgibt, z.B. den Einfüllstutzen nach unten zu bis zu seinem Abgabeende umgibt; es kann auch eine Einrichtung vorhanden sein, um Dampf am Griffende des Einfüllstutzens vorbei zu saugen, welche Einrichtung von der Abgabevorrichtung umfasst werden kann oder davon entfernt sein kann, z.B. hinten an der Pumpe und mit der Abgabevorrichtung durch eine Leitung verbunden, die ein Teil der Kraftstoff-Schlauchleitung ist oder mit dieser verbunden ist. Derartige Umhüllungen oder Bälge werden in Dampfdruckgewinnungssystemen verwendet. In diesem Fall kann der Detektor zwischen der Umhüllung/dem Balg und dem Einfüllstutzen vorhanden sein, z.B. eher zum Griffende des Einfüllstutzens hin als zum Abgabeende hin angebracht. Die Dämpfe aus der zweiten Zone werden so am Einfüllstutzen vorbei angesaugt und dort analysiert, statt in der Zone analysiert zu werden. So kann die Umhüllung oder der Balg, z.B. aus flexiblem Kunststoffmaterial, nach Art einer Ziehharmonika um den Einfüllstutzen herum zusammenfaltbar sein, jedoch in der Nähe des Handbedienungs-gliedes auf der Unterseite der Abgabevorrichtung eng anliegend angebracht sein, und mit einem steifwandigen Kanal auf der Oberseite der Abgabevorrichtung, wobei der Kanal z.B. zu einer Ansaug-einrichtung zur Dampfdruckgewinnung führt. In dem Kanal kann der Sensor angeordnet sein, damit der Dampf auf ihn einwirkt. Die Umhüllung oder der Balg können ein ringförmiges Ende mit starrem Material aufweisen, um sie/ihn zu verstärken und/oder zu beschweren, z.B. einen Ring oder Teile davon aus starrem Kunststoff oder mit Kunststoff überzogenem Metall, und die Umhüllung kann vom Einfüllstutzen durch einen oder mehrere Abstandshalter getrennt sein, die den Einfüllstutzen lose

umgeben. Auf diese Weise hat das Einführen des Einfüllstutzens in den Tank ein Zusammenfallen oder Zusammendrücken der Umhüllung oder des Balgs zur Folge, ermöglicht jedoch eine ausreichende Abdichtung gegenüber dem den Tank umgebenden Körper, z.B. der Seite des Kraftfahrzeugs. Alternativ kann die Umhüllung oder der Balg zu einem Sensor innerhalb des den Einfüllstutzen umgebenden Ringraums führen, der jedoch nicht auf der Oberseite des Körpers der Abgabevorrichtung angebracht ist. Bei dieser Ausführungsform ist die Umhüllung oder der Balg eine den Einfüllstutzen umgebende und in dem beschwerten oder verstärkten Ende endende herabhängende Schürze. Oberhalb von der zusammenfaltbaren Schürze befindet sich eine starre Umhüllung, z.B. in einer Toroid- oder Ringform, die den Einfüllstutzen fest umgibt und darin den Sensor aufweist, mit nach innen oder nach unten weisenden Perforationen, um einen Eintritt/Austritt von Dampf zu ermöglichen, und fakultativ nach außen weisenden Perforationen, um einen Austritt von Dampf zu ermöglichen. Der beschwerte Teil der zusammenfaltbaren Schürze kann mit einem oder mehreren starren Elementen verbunden sein, die sich axial und innerhalb, oder speziell außerhalb, der Schürze bis zur starren Umhüllung erstrecken, in der sie ein Aktivierungsglied für den Sensor mechanisch betätigen können, z.B. einen Generator oder eine Klappe oder einen Fensteröffner, oder sie können verwendet werden, um eine Dampfbeseitigung zu unterstützen; bei dieser letzteren Vorgehensweise kann sich das Element über den nach außen weisenden Perforationen schließen, wenn die Schürze nicht zusammengefaltet ist (um dazu beizutragen, den Sensor vor der Umgebung zu schützen), kann jedoch in Bezug zu den Perforationen axial bewegt werden, so dass ein Schlitz oder eine Öffnung im Element mit den Perforationen zur Deckung kommen kann, wodurch ein Austritt von Dämpfen ermöglicht wird.

Viele Formen von Detektor oder Analysevorrichtung können verwendet werden, um die Gesamtkonzentration von Dämpfen und fakultativ ihre Art(en) zu bestimmen; die Detektoren oder Analysegeräte können gewöhnlich Mengen von mehr als 0,1 ppm,

vorzugsweise von mehr als 1 ppm der Dämpfe erfassen. Unter geeigneten Detektoren finden sich spektroskopische und gaschromatographische Vorrichtungen, sowie olfaktorische Sensoren (auch "elektronische Nasen" genannt). Die Vorrichtung kann sich am Ort des Rohrs oder Tanks usw. befinden, jedoch kann die Vorrichtung aus Sicherheitsgründen von ihrem Detektor oder Probenentnahmekopf getrennt sein und damit durch eine Analysenleitung, entweder für die Probe (d.h. zur Entnahme einer Probe der Dämpfe aus dem Ort) oder für das Signal (z.B. entlang eines Lichtleiters) verbunden sein. Die Vorrichtung kann durch eine vorangehende Tätigkeit des Benutzers aktiviert werden, so dass sie betriebsbereit ist, insbesondere durch die Entnahme des Einfüllstutzens aus seiner Position in einer Kraftstoffzapfsäule in einer Tankstelle, so dass die Entnahme einen niedergedrückten Arm freigibt, der die Pumpe startet sowie die Vorrichtung aktiviert, z.B. dieser Strom zuführt oder sie aufwärmt (falls erforderlich) oder einen Optikverschluss in einem spektroskopischen Detektor öffnet. Der Detektor oder die Analysevorrichtung können batteriegetrieben sein, wobei die Batterie(n) bei der Rückführung des Einfüllstutzens und somit des Detektors zur Aufnahmestelle der "Pumpe" durch Induktion aufgeladen werden, während sie auf eine weitere Benutzung warten, oder die Vorrichtung oder Batterie kann mit einer oder mehreren Solarzellen verbunden sein, die z.B. auf der Oberseite der Abgabevorrichtung montiert sind.

Wenn der Detektor oder die Analysevorrichtung von der Abgabevorrichtung umfasst wird, können sie durch eine vorangehende Einwirkung des Benutzers auf die Abgabevorrichtung in einen gebrauchsfertigen Zustand gebracht werden. Diese Einwirkung kann durch Niederdrücken eines Knopfs auf einer Außenseite der Abgabevorrichtung, wie beispielsweise auf ihrem Ober- oder Kopfteil stattfinden, oder durch Niederdrücken eines federbelasteten ringförmigen Arms, der den Einfüllstutzen umgibt und an der entfernten Seite des Einfüllstutzens angelenkt ist, oder durch Niederdrücken eines federbelasteten Arms, der mit 2 sich beiderseits des Einfüllstutzens

erstreckenden Schenkelteilen versehen ist, welche an entgegengesetzten Seiten des Einfüllstutzens angelenkt sind, wobei das Niederdrücken aus einer Berührung mit der Tankeinfüllöffnung oder durch Bewegung des Griffs der Abgabevorrichtung entgegen der Zwangseinrichtung resultiert, wobei das Niederdrücken oder die Bewegung das Schließen eines Batteriestromkreises für die Vorrichtung oder die Erzeugung eines Auslöse- oder Initialisierungsstroms für die Vorrichtung bewirkt. Im Fall des Griffs kann die anfängliche Bewegung entgegen der Zwangseinrichtung die Vorrichtung auslösen oder initialisieren, die den Dampf analysiert, ein Signal zum Rechner oder Prozessor und daher zur Steuerung und zum Ventil leitet. Bei schnellwirkenden Detektoren wäre (ein "richtiger" Kraftstoff vorausgesetzt) die Verzögerung zwischen dem Niederdrücken des Griffs und dem Fließen von Kraftstoff vernachlässigbar. Die Verwendung eines derartigen Auslöse- oder Initialisierungs-Systems könnte die Lebensdauer jeglicher Batterie vergrößern oder ihre Größe verringern oder sogar die Notwendigkeit ihres Gebrauchs vermeiden.

Die Abgabevorrichtung kann auch eine Einrichtung zum Aktivieren des Sensors umfassen, die ein langgestrecktes Element sein kann, z.B. ein Arm, der zwischen einer Ruhestellung, wenn die Abgabevorrichtung von einem Tank getrennt ist, und einer geschlossenen Stellung beweglich ist, wenn der Einfüllstutzen in einen Kraftstofftank eingeführt und die Abgabevorrichtung in Berührung mit der Umgebung um den Hals des Tanks herum gedrückt worden ist; der Vorgang des Drückens bewegt die Aktivierungseinrichtung in die geschlossene Stellung. Die Aktivierungseinrichtung kann einen Generator betätigen, um den Sensor und/oder den Prozessor/die Steuerung mit Strom zu versorgen oder eine Batterie dafür aufzuladen, oder kann mechanisch eine Einrichtungen betätigen, um Dampf und den Sensor in Kontakt zu bringen, vorzugsweise indem Dampf zu einem stationären Sensor bewegt wird, z.B. indem ein Kolben betätigt wird, um Dampf an einem Sensor vorbeizusaugen, oder eine Abdeckung über einem Sensor (entweder direkt oder indirekt)

geöffnet wird, was es gestattet, dass Dampf mit dem Sensor in Kontakt tritt, oder ein Sensor in Kontakt mit dem Dampf bewegt wird. So kann ein Aktivierungshebel, z.B. ein absenkbarer Arm, mechanisch über Hebel schwenkbar angebracht sein, um einen Kolben in einem Rohr zu bewegen, wobei sich im Rohr in Strömungsrichtung vor dem Kolben Luft und in Strömungsrichtung hinter dem Kolben der zu prüfende oder zu testende Dampf befindet, und wobei der Kolben an einer Ausnehmung oder einem Seitenarm des Rohrs vorbeibewegt wird, in welcher Ausnehmung oder welchem Arm ein Sensor angeordnet ist. Wenn der Arm niedergedrückt wird, bewegen die Hebel den Kolben, der Dampf hinter sich ansaugt, und wenn sich der Kolben an der Ausnehmung oder dem Seitenarm vorbeibewegt, wird der Dampf in Kontakt mit dem Sensor gesaugt. Wenn der Einfüllstutzen aus dem Tank entnommen wird, kehrt der absenkbare Arm in seine Ruhestellung zurück, wobei der Kolben bewegt und somit der Dampf vom Sensor und aus dem Rohr zurückgesaugt wird, wodurch es gespült wird, um eine Kontamination zu vermindern, wenn der Einfüllstutzen erneut verwendet wird.

Der Kolben kann auch bei seiner Rückwärtsbewegung Dampf aus dem Rohr heraus bewegen, z.B. wenn das Rohr ein Einwegeinlassventil aufweist, um einen Austritt von Dampf zu stoppen, jedoch einen Eintritt zuzulassen, und getrennt davon auch ein Einwegauslassventil, um einen Austritt von Dampf zuzulassen, jedoch einen Eintritt zu versagen; durch diese Einrichtungen kann die Sensorzone ebenfalls von Dampf gereinigt werden.

Der Aktivierungshebel kann auch mechanisch eine Klappe bewegen oder ein Fenster freilegen, wodurch der Sensor gegenüber dem Dampf freigelegt wird; das Fenster kann sich in einem jalousieartigen Bauteil befinden, das angepasst ist, um sich im Bezug zu seinem Rahmen zwischen einer geschlossenen Stellung, in welcher der Sensor bedeckt ist, und einer offenen Stellung, in welcher der Sensor frei liegt, zu bewegen. Der Rahmen selbst kann Jalousien umfassen, wobei jedoch eine oder mehrere der Öffnungen in den Jalousien den Sensor freilegen.

Falls erwünscht, kann der Aktivierungshebel Teil einer Verlängerung des von Hand betätigten Aktivierungsgliedes für das Hauptventil der Abgabevorrichtung sein. In diesem Fall bewegt das Niederdrücken des Aktivierungsgliedes auch den Kolben, der Dampf in Kontakt mit dem Sensor saugt; bei dieser Anordnung ist das Hauptventil der Abgabevorrichtung so angepasst, dass es nicht bewegt wird, bevor nicht der Kolben bewegt, der Dampf vom Sensor registriert und seine Art akzeptiert worden ist.

Unter den möglichen spektroskopischen Techniken sind Infrarot- (sowohl im mittleren und nahen IR), Ultraviolett- und Fluoreszenz-Spektroskopie und Kernspinresonanz (NMR), einschließlich gepulste NMR. In jedem Fall strömt der Dampf in oder durch eine offene oder geschlossene Probenküvette, und ein Strahl der passenden Strahlung wird durch sie hindurchgeleitet, und fakultativ wird das gesamte oder ein Teil des Spektrums mit Hilfe von brechenden oder reflektierenden Einrichtungen, z.B. einem Spiegel, Spiegeln oder einem Prisma, Prismen aufgenommen, um die Weglänge um ein Mehrfaches zu vergrößern und die Quelle neben dem Detektor anzuordnen. Die IR-Technik kann einen Einzeldiodendetektor oder einen einzelnen Mehrdiodendetektor verwenden, fakultativ mit einem Filter, der selektiv ist, um nur gewisse Wellenlängen aus der Probe auf den Detektor durchzulassen; der selektive Filter ist bei NIR/FTIR-Detektoren besonders wichtig. Zur Unterscheidung zwischen Flugbenzin (Avgas) und Düsentreibstoff AVTUR oder AVCAT, können IR-Absorptionen bei 5000-4800, 4000-4500 (oder 4000-4400); 2850-2980, 1130-80, 970-1040 und 680-780 ($700-800$) cm^{-1} verwendet werden, wobei sich in beiden Fällen bei Flugbenzin die höheren Absorptionen ergeben. Man kann speziell nach Absorptionen aufgrund von Isopentan suchen, um zwischen Flugbenzin, das signifikante Mengen an Isopentan enthält, und Düsentreibstoff, bei dem dies nicht der Fall ist, zu unterscheiden. Im Fall der UV-Fluoreszenzspektroskopie kann Strahlung mit einer speziellen Wellenlänge oder Wellenlängen, z.B. 254, 313, 366, 546 nm

verwendet werden, um eine Fluoreszenz im sichtbaren Bereich anzuregen, die erfasst wird. Filter bei z.B. 370, 420, 450 und/oder 550 nm können ebenfalls verwendet werden.

Zur Verwendung mit der Mikro-Gaschromatographie können die Dämpfe mit dem Mikro-Gaschromatographie-Festkörpersensor in Kontakt treten, z.B. einer spiralförmigen Säule, die auf einem Quarz-/Glas-Wafer eingätzt ist, der sie trennt, und dann mittels eines geeigneten Detektors, z.B. einer Lichtdiode oder einem polymerbeschichteten elektrochemischen Detektor, z.B. einem polymerbeschichteten Metall der Gruppe VIII, wie beispielsweise Pt, die Mengen jedes Bestandteils und ein Anzeichen für seine Art bestimmt werden. Die Signale aus dem Letzteren können analysiert werden, um die Gesamtmengen zu bestimmen, und wenn man sich im Hinblick auf den Schwellenwert auf der "richtigen" Seite oder in anderer Weise innerhalb der Toleranzen befindet, dann kann der Rechner oder Prozessor die Steuerung anweisen, das Ventil zu öffnen, was es gestattet, dass ein Durchfluss stattfindet, wenn erforderlich.

Der Detektor kann auch ein Festkörper-Gassensor sein, der eine Vorrichtung ist, deren Leitfähigkeit in Anwesenheit eines Gases verändert wird. Weitere Einzelheiten derartiger Sensoren sind in Sensors and Actuators B, Vol. 8, 1992, Seiten 1-11 von HV Schurmer et al beschrieben, wessen Inhalt durch Bezugnahme hier eingeschlossen wird. Der Detektor umfasst einen Sensor für den Dampf, der gasdurchlässig sein kann, eine Halterung, z.B. eine Membran dafür, ein Paar Elektroden auf jeder Seite des Sensors, die z.B. eine Referenz- und eine Erfassungselektrode aufweisen, eine Einrichtung zum Bereitstellen einer Spannung über die Elektroden, sowie eine Einrichtung zum Erfassen von jeglicher Veränderung der Leitfähigkeit des Sensors, z.B. ein Voltmeter oder ein Amperemeter. Die Vorrichtung wird in Verbindung mit einem Datenverarbeitungsgerät oder Rechner oder Prozessor verwendet, um die Ausgangsgröße aus dem Sensor zu verarbeiten. Die Veränderungen können im Sensor selbst oder in einer im Kontakt mit dem Sensor befindlichen Vorrichtung auftreten (ein

Pellister-Ansatz), wie beispielsweise in Bezug zu einer ionen-sensitiven/selektiven Schicht auf einem elektrisch leitenden Draht oder einer elektrisch leitenden Platte oder einem Schwingquarz oder Schwingquarz mit einer Schicht eines darauf adsorbierten organischen Sensors; ein Anschwellen des Polymers verursacht Veränderungen der Schwingungsfrequenz des Schwingquarzes, wie bei einer Quarz-Mikrowaage. Alternativ kann die Quarzschicht in der Mikrowaage für den Dampf empfindlich sein oder kann mit einer für den Dampf empfindlichen wahlweise organisch beschichteten Metallschicht versehen sein. So kann die Quarzschicht eine Beschichtung aus einem Metall der Gruppe VIII oder IB, wie beispielsweise Kupfer, Nickel, Gold oder Ruthenium, Platin, Palladium oder Rhodium aufweisen. Die Metallschicht kann eine organische Beschichtung, z.B. aus einer organischen Schwefelverbindung gehabt haben, wie beispielsweise einer aliphatischen, aromatischen oder araliphatischen polaren Verbindung, z.B. Thiol, wie beispielsweise eine mit 4-24 Kohlenstoffen, wie beispielsweise 6-16 Kohlenstoffen, z.B. Dodecylmercaptan, speziell auf Gold, oder eine aliphatische N-heterocyklische polare Verbindung, z.B. Imidazolin mit 6-24 Kohlenstoffen in der aliphatischen, z.B. Alkyl- oder Alkenyl-Gruppe, wie beispielsweise Oleylimidazolin. Das polare organisch behandelte Metall kann für einen Kraftstoff empfindlicher sein als für einen anderen, z.B. für Kerosin im Vergleich zu Flugbenzin, während das unbehandelte Metall eine umgekehrte Empfindlichkeit besitzen kann. Es kann ein Sensor pro Vorrichtung vorhanden sein, oder ein Array von Sensoren, z.B. 2-50, 20-40, 2-20 oder 3-6, die jeweils für eine andere Verbindung empfindlich sind, wodurch es ermöglicht wird, einen "Fingerabdruck" des Dampfs zu erhalten. Während jeder Sensor oder jedes Array einen zugehörigen Rechner oder Prozessor und eine zugehörige Steuerung aufweisen kann, kann, falls erwünscht, eine Reihe von Sensoren vorhanden sein, jedoch nur ein Rechner oder Prozessor und eine Steuerung, wobei die Signale aus den Sensoren abgetastet und z.B. über einen Multiplexer zum Rechner oder Prozessor und zur Steuerung weitergeleitet werden. Es kann mindestens ein Rechner oder



Prozessor pro Steuerung vorhanden sein, gewöhnlich 1-3, vorzugsweise 1, außer wenn ein Rechner oder Prozessor vorhanden ist, um für eine Kompensation zu sorgen, z.B. wegen Temperaturdifferenzen zwischen einer Analysezone und einem Standard oder einer anderen Analysezone.

Festkörpersensoren, z.B. polymerbeschichtete Metalloxidsensoren sind im Handel erhältlich und variieren von solchen mit nur einem Sensor, der zur Analyse von gasförmigen Alkanen mit 1-4 Kohlenstoffen, Kohlenmonoxid oder Sauerstoff vertrieben wird und dafür empfindlich ist, bis Multimatrix-Sensoren mit vielen verschiedenen Köpfen, von denen jeder für einen anderen Stoff empfindlich ist. Man hat gefunden, dass polymerbeschichtete Metalloxidsensoren, die für Kohlenmonoxid und/oder Methan empfindlich sind, auch für Flugbenzin und Düsentreibstoff empfindlich sind.

Der Sensor selbst kann anorganisch oder organisch sein, wobei Beispiele für das erstere Metalloxidhalbleiter, Metalloxid-SFETS und elektrochemische Zellen sind, und Beispiele für das letztere leitende Polymere, lipidbeschichtete Drähte und Schallwellensensoren, die z.B. bei 50-500 MHz, z.B. 200-300 MHz arbeiten. Metalloxidhalbleiter basieren gewöhnlich auf Zink-, Zinn- oder Titanoxiden, mit denen ein katalytisches Metall oder Seltenerdmetall verbunden ist, das z.B. darauf imprägniert ist, zum Beispiel Platin- oder Palladium-Gates. Beispiele sind Zinkoxid-Einkristalle mit geeignetem Metall; diese sind auch als Taguchi-Gassensoren bekannt. Diese arbeiten durch Wechselwirkung des Kohlenwasserstoffdampfs mit Luft über dem Katalysator, um Veränderungen der Halbleitfähigkeit des Oxids hervorzurufen; diese Wechselwirkung findet statt, wenn der Katalysator erwärmt wird, z.B. auf 300-400°C mittels einer Dünnschichtheizung, die zum Sensor benachbart ist, gewöhnlich auf der von der Dampfquelle abgewandten Seite. Durch Verwendung von verschiedenen Katalysatormetallen und/oder verschiedenen Temperaturen treten verschiedenartige Sensoren mit verschiedenen Kohlenwasserstoffen in einem unterschiedlichen

Maß in Wechselwirkung. Der Vorgang der Entnahme des Kraftstoffeinfüllstutzens aus seiner Zapfsäule, der gewöhnlich die Kraftstoffpumpe startet, kann die Erwärmung der Heizung oder die Stromzufuhr zum Sensor auslösen. Das Metalloxid kann sich auf einem Träger befinden, z.B. einem oxidierten Silicium-Wafer oder auf porösem Aluminiumoxid. Diese Metalloxid-Gassensoren werden zur Erfassung der flüchtigeren Kohlenwasserstoffe bevorzugt, z.B. Benzin gegenüber Diesel, sowie Flugbenzin gegenüber Düsentreibstoff.

Die leitenden Polymere können zum Beispiel fakultativ substituierte Polypyrrole mit einer Reihe von Kationen sein, z.B. Natrium, Kalium oder Lithium, und wahlweise mit angehängten funktionalen Gruppen. Die Kohlenwasserstoffdämpfe können bewirken, dass das leitende Polymer anschwillt und/oder seine Durchlässigkeit für Kohlenwasserstoffdämpfe verändert, und/oder können mit dem leitenden Polymer in einem unterschiedlichen Maß in Wechselwirkung treten, z.B. unter Bildung von Ionenpaaren, wodurch die Leitfähigkeit des Polymers, z.B. Polypyrrol, in einem unterschiedlichen Maß verändert wird. Die Polymere können als solche als Sensor verwendet werden, werden jedoch vorzugsweise von einem porösen Träger, z.B. Aluminiumoxid, oder von einer Membran getragen, in welchem Fall die Membran selbst mit Ausnahme einer kleinen Fläche für einen direkten Kontakt mit den Dämpfen äußerlich geschützt ist.

Das vom Sensor ausgegebene Signal kann ein einzelnes Signal sein, für einen Vergleich mit dem Ausgangspunkt oder dem Schwellenwert oder einem anderen gemessenen Signal. Die Signale aus einem Array können verwendet werden, um ein Muster zu erzeugen, und dann mittels chemometrischen Techniken zum Vergleich mit bekannten Mustern, z.B. für Benzin oder Diesel, analysiert werden, und eine Entscheidung über die Ähnlichkeit mit dem bekannten Muster verwendet werden, um die Ventilbewegung zu steuern. Vorzugsweise wird ein einziger Sensor verwendet, um Informationen zu geben, so dass die

Steuerung einfach auf der Gesamt-Dampfkonzentration basiert, speziell wenn die Vorrichtung zum Befüllen von Tanks mit einem flüchtigeren Kraftstoff, z.B. Flugbenzin, und zum Stoppen der Befüllung bei einem weniger flüchtigen Kraftstoff, z.B. Kerosin, dient. Wenn der Sensor verwendet wird, um zwischen Dämpfen von 2 verschiedenen Stoffen zu unterscheiden, werden vorzugsweise mindestens zwei Sensoren verwendet, einer oder mehrere mit höherer Empfindlichkeit für einen Stoff und der andere oder andere von höherer Empfindlichkeit für den anderen Stoff. Die Feststellung, dass ein Stoff der "richtige" ist, würde dann ein positives Signal von einem Sensor, der dafür empfindlicher ist, und ein negatives Signal vom weniger empfindlichen Sensor erforderlich machen. Diese Anordnung vergrößert die Sicherheitsspanne für die Vorrichtung signifikant. Eine andere Art und Weise zur Vergrößerung der Spanne besteht darin, dass man einen Reservesensor an Ort und Stelle vorhält, im Fall von Problemen mit dem Hauptsensor.

Die Erfindung wird in den beigegeführten Zeichnungen veranschaulicht, in denen Fig. 1 ein schematisches Schaubild der gesamten Vorrichtung darstellt, und Figuren 2 - 8 teilweise schematische Zeichnungen, teilweise im Schnitt, von Kraftstoffeinfüllstutzen der Erfindung darstellen.

Nunmehr Bezug nehmend auf Fig. 1, weist ein Tank 1, der flüssigen Kohlenwasserstoff 2 enthält, eine Oberseite 3 auf, in der sich ein erster Detektor 4 befindet. Vom Tank 1 aus führt eine erste Leitung 5 zu einem Zapfsäulengehäuse 6, wie z.B. in einer Tankstelle. Im Zapfsäulengehäuse 6 ist auf der Leitung 5 eine Pumpe 8 und ein Ventil 7, das zwischen einer offenen und geschlossenen Stellung beweglich ist. Falls erwünscht, kann statt des separaten Ventils 7 auch die Pumpe 8 als Ventil dienen. Von der Pumpe 8 führt eine zweite Leitung 9, die gewöhnlich teilweise biegsam ist, zu einer Kraftstoff-Abgabevorrichtung oder Zapfpistole 10, die einen von Hand gesteuerten Arm 32 und ein Ventil 11 sowie einen überstehenden Einfüllstutzen 12 aufweist. Auf der oberen Außenseite 13 des

Endes des Einfüllstutzens 12 befindet sich ein zweiter Detektor 14, der in einem Schutzgehäuse angeordnet ist (siehe Fig. 2 wegen weiterer Details). Der Einfüllstutzen 12 ist in den Hals 15 des Kraftstofftanks 16 eines Kraftfahrzeugs, z.B. eines Personenwagens, eingeführt dargestellt, der etwas flüssigen Kohlenwasserstoff 17 enthält, oberhalb von dem sich Dampf befindet, so dass sich der Detektor 14 im Dampf befindet.

Eine erste (20) und eine zweite (21) Signalleitung führen jeweils vom ersten (4) und zweiten (14) Detektor zurück zum Zapfsäulengehäuse 6 zu einem Prozessor 22, der mit einer Steuerung 23 im Gehäuse verbunden ist, die selbst über eine Leitung 24 angeschlossen ist, um die Betätigung des Ventils 7 oder der Pumpe 8 zu steuern. Ebenfalls dargestellt ist der Aufnahmeabsatz 18 im Gehäuse 6 für die Abgabevorrichtung 10, die, wenn sie sich nicht im Gebrauch befindet, einen Arm 19 niederdrückt. Alternativ können die Detektoren statt der Signalleitungen 20 und 21 Erzeuger für elektromagnetische Strahlung einschließen und der Prozessor 22 entsprechende Empfänger.

Wenn sie sich nicht im Gebrauch befindet, wird die Abgabevorrichtung 10 im Absatz 18 aufgenommen, wodurch der Arm 19 niedergedrückt wird. Zum Gebrauch wird die Abgabevorrichtung 10 aus ihrem Absatz 18 entnommen, wobei der Arm 19 freigegeben wird, der die Stromzufuhr zur Pumpe 8 einschaltet und/oder die Stromzufuhr zum Detektor 14 einschalten oder einen Optikverschluss öffnen kann. Dann wird der Einfüllstutzen 12 der Abgabevorrichtung 10 in den Hals 15 des Kraftstofftanks 16 des Kraftfahrzeugs eingeführt. Der durch die Stromzufuhr aktivierte zweite Detektor 14 nimmt eine Messung des Dampfes im Tank 16 vor und übermittelt ein entsprechendes Signal die Leitung 21 entlang zum Prozessor 22, der es mit dem eingestellten Schwellenwert vergleicht. Wenn das Signal die gewünschten Anforderungen erfüllt, so dass der Dampf akzeptabel ist, dann weist der Prozessor 22 die Steuerung 23 an, das Ventil 7 zu öffnen oder die Pumpe 8 in Betrieb zu nehmen.

Alternativ (nicht dargestellt) würde die Freigabe des Arms 19 keine Stromzufuhr zur Pumpe 8 liefern, bis die Steuerung 23 dies auf der Grundlage der Anweisung vom Prozessor 22 anweist; in diesem Fall kann das Ventil 7 weggelassen werden. Sobald das Ventil 7 oder die Pumpe 8 offen sind und arbeiten, sind dann die Leitungen 5 und 9 offen, so dass beim Niederdrücken des von Hand betätigten Arms 32 in der Abgabevorrichtung 10 Kraftstoff aus dem Tank 1 durch die Pumpe 8, die Abgabevorrichtung 10, den Einfüllstutzen 12 und in den Tank 16 gepumpt wird. Sobald der von Hand betätigte Arm 32 losgelassen wird, stoppt der Strom, und die Abgabevorrichtung 10 wird zu ihrem Absatz 18 zurück geführt, wodurch der Arm 19 niedergedrückt und die Pumpe 8 abgeschaltet, das Ventil 7 (falls vorhanden) geschlossen und fakultativ die Stromzufuhr zum Detektor 14 abgeschaltet wird. Der Vorgang der Rückführung zum Absatz 18 kann einen induktiven Strom zum Wiederaufladen der Batterie im Sensor auslösen.

Bei einer Abwandlung des obigen Vorgangs wird die Entscheidung zum Aktivieren des Ventils 7/der Pumpe 8 aus einem Vergleich des Signals aus dem Detektor 14 im Tank 16 mit einem Signal aus dem Detektor 4 im Tank 1 abgeleitet, das über die Signalleitung 20 zum Prozessor 22 weitergeleitet wird. Wenn die Signale eine vergleichbare Amplitude aufweisen (innerhalb von gegebenen Toleranzen, z.B. $\pm 10\%$ des Signals), dann weist der Prozessor 22 das Ventil 7/die Pumpe 8 an, sich zu öffnen.

Wenn der Dampf im Tank 16 von anderer Art ist, so dass das Signal den Schwellenwert nicht erreicht (z.B. wenn der Tank 1 Benzin enthält und der Tank 16 Diesel) oder ihn übersteigt (z.B. wenn das Umgekehrte gilt) dann wird in beiden Fällen der Prozessor die Signale zurückweisen und wird die Steuerung 23 nicht anweisen, das Ventil 7/die Pumpe 8 zu öffnen. Dann kann keine Flüssigkeit aus dem Tank 1 zum Tank 16 fließen, wodurch eine potenziell gefährliche Falschbetankung verhindert wird.

Nunmehr Bezug nehmend auf Fig. 2, die ein schematischer Teilquerschnitt durch eine Abgabevorrichtung dieser Erfindung

ist, weist die Abgabevorrichtung 10 einen Einfüllstutzen 12 und einen Körperteil 30 auf, in dem sich das Steuerventil 11 befindet, das durch Zwangseinrichtungen, nicht dargestellt, geschlossen gehalten wird, jedoch durch einen Mechanismus 31 und den von Hand niederdrückbaren Arm 32 geöffnet werden kann. Im Inneren und als Einheit mit oder getrennt im Inneren des Einfüllstutzens 12 befindet sich ein Überlauf-Abstellkanal 33, der sich in axialer Richtung über die Länge des Einfüllstutzens erstreckt und dann in einem Rohr 34 über den Kraftstoffstrom im Inneren des Körperteils 30 hinweg in ein Sicherheitsgehäuse 35 führt, das eine Sicherheitsvorrichtung 47 enthält, um den Strom abzustellen, wenn der Einfüllstutzen seitwärts gekippt wird, und um den Strom infolge eines nach einem Eintritt von Kraftstoff in den Kanal 33 aufgrund eines Überlaufens oder einer Schaumbildung im Hals 15 hervorgerufenen Unterdrucks abzustellen. Die Sicherheitsvorrichtungen 47 umfassen eine Membran (64, siehe Fig. 4), die an einer Bewegung gehindert wird, deren Bewegung jedoch, wenn sie aktiviert wird, eine Stange zwingt, einen federbelasteten Arm auszulösen, der das Ventil 11 schließt, wobei derartige Sicherheitsvorrichtungen auf dem Fachgebiet wohlbekannt sind und in Fig. 2 im Umriss schematisch dargestellt sind. Der Detektor 14 kann sich im Sicherheitsgehäuse 35 befinden, weil beim Einführen des Einfüllstutzens 12 in den Tank Dampf aus dem Tank den Sicherheitskanal 33 hinauf und bis zum Detektor 14 diffundiert. Alternativ kann der Detektor im Kanal 33 selbst oder im Einfüllstutzen in einem separaten, an seinem oberen Ende geschlossenen Kanal (36, in Fig. 2 unterbrochen dargestellt) angeordnet sein, oder auf der Außenseite des Einfüllstutzens 12, z.B. auf seiner Oberseite 13 in einem Schutzgehäuse 37 (in Fig. 2 unterbrochen dargestellt). In jedem Positionierungsfall des Detektors 14 führen eine Signalleitung 21 und, falls erforderlich, Stromleitungen (nicht dargestellt) zum Rechner oder Prozessor 22 im Zapfsäulengehäuse 6 oder innerhalb des Körperteils 30 oder des Sicherheitsgehäuses 35, nicht dargestellt. In den letzteren Fällen ist die Steuerung 23 ebenfalls im Körperteil 30 oder Gehäuse 35 vorhanden, und



gleichfalls die Leitung, die das Öffnen/Schließen des Ventils 11 steuert. Falls erwünscht, kann auf die Signalleitungen verzichtet werden und diese durch Sender und Empfänger für elektromagnetische Strahlung ersetzt werden.

Fig. 3 zeigt eine Abwandlung der Abgabevorrichtung aus Fig. 2, bei welcher der Einfüllstutzen 12 und der Körper 10 der Abgabevorrichtung durch einen ringförmigen Kragen 40 getrennt sind, dessen mittlerer Kern entweder mit einem Gewinde versehen ist, um mit einem entsprechenden Gewinde auf dem Einfüllstutzen 12 in Eingriff zu treten, das bei unterschiedlichen Kraftstoffen unterschiedliche Abmessungen aufweisen kann, und/oder einem Rohr 41, das sich aus dem Körperteil 30 erstreckt. Der Kragen 40 weist einen Ringraum 48 auf, der über einen Durchlass 42 zum Gewindeteil des Einfüllstutzens 12 mit dem Überlauf-Abstellkanal 33 verbunden ist, der zu einem Auslass 71 im Körperteil 30 führt und zum Einführen in den Hals 15 des Tanks 16 offen ist. Der Ringraum 48 ist auch über einen Durchlass 43 durch die quer verlaufende Wand 44 des Kragens 40 zu einem langgestreckten Kanal 45 durch die Oberseite des Körperteils 30 hin offen. Im Kanal 45 liegt eine Kugel 59, die sich darin frei bewegen kann, die jedoch das Vorrichtungsende 47 des Kanals 45 versperren kann. Im Ringraum 48 ist der Detektor 14 mit dem zugehörigen Rechner oder Prozessor 22 (nicht dargestellt) und der zugehörigen Steuerung 23 (nicht dargestellt) und Signal- oder Strahlungs-Sendern/Empfängern (nicht dargestellt) angeordnet, sowie ein Ventil 46 oder eine andere Verschlussvorrichtung, die durch die Steuerung 23 aktivierbar ist und sich zwischen einer offenen und geschlossenen Stellung über dem Durchlass 43 bewegt. Das Ventil 46 kann durch eine beliebige Einrichtung zum Erzeugen einer Druckdifferenz im Durchlass 43 ersetzt werden. Das Ventil 11 weist eine Nase 57 auf, die in einer Sitzfläche 56 angeordnet ist, in welche ein dünner Kanal 71 führt, der sich in einen zum Gehäuse 35 führenden Längsdurchlass 36 erstreckt. Ein Vorbeitritt von Kraftstoff an der Sitzfläche 56 verursacht einen Unterdruck im Kanal 71 und somit im Kanal 33. In

Strömungsrichtung vor der Nase 57 in der Flüssigkeitszufuhrleitung durch den Körper 10 befindet sich ein Durchflussmengenregler 93 mit einer stromabwärtigen konischen Fläche, die mit einem Sitz 94 einen ringförmigen konischen Fluidkanal 95 begrenzt.

Beim Gebrauch der Abgabevorrichtung aus Fig. 3 wird durch das Einführen des Einfüllstutzens 12 in den Hals des Kraftstofftanks 16 Dampf von oberhalb des Tanks 16 den Kanal 33 nach oben und durch den Durchlass 42 in den Ringraum 48 gedrückt, wo er mit dem Detektor 14 in Kontakt kommt, der ein Signal zum Prozessor 22 leitet. Wenn der Prozessor 22 bestätigt, dass der Dampf vom richtigen Kraftstoff ist, dann leitet er ein Signal zur Steuerung 23 weiter, um die Klappe oder das Ventil 46 zu öffnen (oder die Klappe offen zu halten), wodurch es ermöglicht wird, dass Dampf die Sicherheitsvorrichtung 47 in ihrem Gehäuse 35 erreicht. Ein Niederdrücken des Arms 32 von Hand bewegt das Ventil 11, so dass es sich von der Sitzfläche 56 wegbewegt, wodurch Kraftstoff durch den Körper 30 hindurch und durch den Einfüllstutzen 12 hinaus und in den Tank 16 fließen kann. Wenn jedoch der Prozessor 22 findet, dass der Dampf vom falschen Kraftstoff ist, wird dann ein Signal zur Steuerung 23 geleitet, welche die Klappe oder das Ventil 46 aktiviert, um sie/es zu schließen (oder sie/es geschlossen zu halten), wodurch verhindert wird, dass Luft die Sicherheitsvorrichtung 47 erreicht, wobei dies einen geringen Unterdruck im langgestreckten Kanal 45 bewirkt und dadurch die Sicherheitsvorrichtung 47 aktiviert, die ein weiteres Öffnen des Ventils 11 stoppt. Es kann dann kein Kraftstoff fließen.

Bei den Vorrichtungen aus Fig. 2 und 3 vergleicht der Prozessor 22 vorzugsweise die Ergebnisse aus dem Detektor 14 mit einem inneren Standard, der für den Kraftstoff im Tank 1 voreingestellt ist. Durch diese Einrichtung wird eine Übertragung von Signalen über größere Entfernungen vermieden, wodurch eine Miniaturisierung unterstützt wird. Falls

gewünscht, kann der Ringraum 48 eine axiale Länge aufweisen, die wesentlich größer ist, z.B. mehr als 3 mal größer als seine Breite in Querrichtung, an Stelle von im Wesentlichen ähnlichen Abmessungen.

Der Detektor 14 und der zugehörige Prozessor 22 und die zugehörige Steuerung 23 können im Ringraum 48 eingeschweißt sein, falls erwünscht kann jedoch der Kragen 40 zweiteilig sein oder eine Zugangsklappe (nicht dargestellt) aufweisen, um ihren Austausch oder ihre Justierung zu ermöglichen.

Fig. 4 zeigt eine Ausführungsform der Abgabevorrichtung der Erfindung. Der Körper 10 weist ein zum Ventil 11 und zum Einfüllstutzen 12 führendes Kraftstoffrohr 30 auf. Der Arm 32 wirkt mit einem Mechanismus 31 zusammen, der als gabelförmiger Körper 50 und überstehende Nase 51 dargestellt ist. Der Arm 32 ist mittels eines Bolzens 92 schwenkbar auf dem Körper 10 montiert. Der Körper 50 weist einen mittigen Schlitz 52 auf, in dem sich ein Kern 53 des Ventils 11 frei bewegen kann. Eine Druckfeder 54 bildet die Zwangseinrichtung, die den Kern 53 und folglich das Ventil 11 von einer Widerlagerfläche 55 weg und in Richtung einer kegelstumpfförmigen Sitzfläche 56 drückt. Eine konische Nase 57 befindet sich an dem von der Fläche 55 entfernten Ende des Ventils 11 und steht in dichtendem Eingriff mit der Sitzfläche 56. Zwischen dem Einfüllstutzen 12 und der Nase 57 liegt ein Hals 49 und ein Kraftstoffdurchlass 60, der durch Wände 41 begrenzt ist und axial durch den Kragen 40 verläuft. Die Wände 41 trennen den Durchlass 60 von einem Ringraum 48 im Kragen 40. Ein Durchlass 42 führt aus dem Ringraum 48 zum Überlauf-Abstellkanal 43, der im Inneren des Einfüllstutzens 12 nach unten zu seinem Ende führt. Der Ringraum 48 umgibt den Durchlass 60 und enthält den Detektor 14, den Prozessor 22 und die Steuerung 23, mit denen ein Generator 70 elektrisch verbunden ist. Ein Arm 61, der sich niederdrücken lässt, weist zwei Schenkel 62 auf, die sich beiderseits des Einfüllstutzens 12 erstrecken. Die Schenkel 62 werden auf dem Kragen 40 mittels einer Achse 63 festgehalten,

die durch Ösen in jedem Schenkel verläuft, und der Arm wird durch Federn (nicht dargestellt), die auf die Schenkel 62 einwirken, vom Kragen 40 weg gedrückt. Der Generator 70 umgibt die Achse 63. Eine Klappe oder ein Ventil 46 ist am Austritt aus dem Ringkörper 48 in Richtung eines Sicherheitsdurchlasses 45 im oberen Teil des Körpers 10 angeordnet, der zu einer Sicherheitsvorrichtung 47 führt. Die Sicherheitsvorrichtung 47 umfasst eine federbelastete Membran 64 mit einem Kern 58, dessen entferntes Ende in einer Stange 65 angeordnet ist, die seine Bewegung verhindert. Die Stange 65 trägt einen unteren Absatz 66. Ein Ende des Körpers 50 weist eine Lippe 68 auf, die auf dem Absatz 66 aufliegt. Die Stange 65 wird von einer Feder 77 nach vorne in Richtung des Einfüllstutzens 12 gedrückt. Ein Griff 69 erstreckt sich zwischen der Sicherheitsvorrichtung 47 und dem Körper 10. Im Sicherheitsdurchlass 45 befindet sich eine Kugel 59, die sich in einem erweiterten Teil des Durchlasses 45 frei bewegen kann und es ermöglichen kann, dass sich Luft an der Kugel 59 vorbei bewegt, außer wenn sich die Kugel an dem nahe der Vorrichtung 47 befindlichen Ende des erweiterten Abschnitts befindet. Ein dünner Kanal 71 erstreckt sich zwischen dem Hals 49 und der Vorrichtung 47.

Beim Gebrauch wird der Einfüllstutzen 12 in den Hals eines Tanks eingeführt, der Flüssigkeit und Restdampf eines Kraftstoffs enthält; das Einführen erfolgt derart, dass der Arm 61 schnell niedergedrückt wird, wodurch bewirkt wird, dass der Generator 70 Elektrizität erzeugt, um den Detektor 14, den Prozessor 22 und die Steuerung 23, die durch Kabelleitungen verbunden sind, mit Strom zu versorgen. Falls erwünscht, jedoch nicht dargestellt, kann der Generator 70 weggelassen werden, wobei der Strom aus einer alternativen Quelle kommt, z.B. einer Batterie, und das Niederdrücken des Arms 61 einfach einen Schalter betätigt, der es gestattet, dass der Strom den Detektor usw. aktiviert. Der Vorgang des Einführens ist auch derart, dass er Dampf des Kraftstoffs entlang des Kanals 33 und in die Kammer 48 lenkt und auch sicherstellt, dass der Einfüllstutzen jedes Mal um eine gleichbleibende Strecke und

daher bis zu einer ähnlichen Dampfkonzentration in den Hals des Tanks eingeführt wird. Der Detektor 14 erfasst den Dampf und leitet ein Signal zum Prozessor 22, der durch Vergleich mit Standards oder anderweitig feststellt, ob der Kraftstoff der richtige Kraftstoff ist, und die Steuerung 23 anweist, die Klappe oder das Ventil 46 zu öffnen oder zu schließen. Wenn die Klappe oder das Ventil 46 geschlossen ist, erzeugt der Vorbeitritt von jeglichem Kraftstoff am Hals 49 einen Unterdruck im Rohr 71, was zu einer Auslösung der Membran 64 führt, die sich nach innen bewegt, wobei sie den Kern 58 zurückzieht und die Stange 65 freigibt, die sich nach vorne bewegt, wodurch bewirkt wird, dass sich die Lippe 68 des gabelförmigen Körpers 50 bewegt und ein Schließen des Ventils 11 gestattet; es kann kein Kraftstoff fließen. Wenn der "richtige" Kraftstoff festgestellt wird, bewirkt ein Ziehen des Arms 32 in Richtung des Griffs 69, dass die Lippe 51 auf den Arm 31 drückt, welcher mit dem Absatz 66 auf der Lippe 68 den Ventilkern 53 nach hinten zieht und somit das Ventil 11 öffnet, was es gestattet, dass Kraftstoff fließt.

Fig. 5 zeigt eine Abwandlung der Abgabevorrichtung aus Fig. 3. Bauteile, die mit denjenigen in Fig. 1-4 vergleichbar sind, sind gleich beziffert worden, und ihr Ort und ihre Funktion werden nicht weiter beschrieben, es sei denn es wäre notwendig. Die Abgabevorrichtung aus Fig. 5 weist eine den Einfüllstutzen 12 umgebende Schürze 72 auf, die flexibel und zusammenfaltbar ist, wobei sie an ihrem unteren Ende einen beschwerten Ring (oder Teile eines Rings) 73 aufweist und an ihrem oberen Ende mit einem starren hohlen Rahmen 74 verbunden ist, der das obere Ende des Einfüllstutzens und das Kopfende des Körpers 30 der Abgabevorrichtung bis zu einem Schutzbügel 96 für den Arm 32 umgibt; der hohle Rahmen 74 erstreckt sich auch über die Oberseite des Körpers 30, wo er zu einem starren Körper mit einem Dampfdruckgewinnungskanal 75 wird. Auf der Oberseite des Körpers 30 zwischen dem Einfüllstutzen 12 und der Sicherheitsvorrichtung 47 in dem Bereich, wo der Sicherheitsdurchlass 45 angeordnet ist, ist (durch nicht

dargestellte Mittel) ein Erfassungs- und Steuergehäuse 76 angebracht, das den Sensor 14, den Prozessor 22 und die Steuerung 23 enthält, welche durch Kabel verbunden sind. Das Gehäuse 76 ist mit einer nach vorne weisenden Eintrittsöffnung 77 versehen, während der Sensor 14 eine Eintritts- und Austrittsöffnung 78 bzw. 79 aufweist. Der Arm 32 ist in einem Schwenkgelenk 98 gelagert, um ihn zum Zurückziehen des Ventils 11 zu betätigen.

Beim Gebrauch saugt das z.B. aus dem Bereich der Pumpe 8 betriebene Dampfrückgewinnungssystem Dampf aus der Schürze 72 und am Gehäuse 76 vorbei in den Kanal 75. Wenn der Einfüllstutzen 12 in den Tank des zu betankenden Fahrzeugs eingeführt wird, faltet sich die Schürze 72 zusammen und Dampf aus dem Tank wird am Gehäuse 76 vorbei nach oben gesaugt. Etwas Dampf dringt durch die Öffnung 77 und die Öffnung 78 zum Sensor 14 ein, wo er analysiert wird, und die Ergebnisse werden zum Prozessor 22 und zur Steuerung 23 geleitet. Die Steuerung 23 kann ein Signal durch Funk oder ein Lichtleiterkabel (nicht dargestellt) (z.B. entlang des Kanals 75) übertragen, um die Pumpe 8 anzuweisen. Alternativ kann die Steuerung 23 auf die Kugel 59 einwirken, indem sie bewirkt, dass sie sich bewegt; so kann die Kugel 59 aus Metall sein und derjenige Teil des Körpers 30 oberhalb der Kugel kann aus Kunststoffmaterial sein, so dass ein von der Steuerung 23 hervorgerufenen Magnetfeld die Kugel 59 aus einer Offenstellung zum Verschließen des Kanals 45 bewegen kann. Durch die obigen Einrichtungen wird, wenn der Sensor 14 den "richtigen" Kraftstoffdampf feststellt beim Niederdrücken des Arms 32 stetig Kraftstoff fließen. Wenn der Sensor 14 den falschen Dampf feststellt, bewirkt die Steuerung, dass die Pumpe 8 anhält oder der Kanal 45 versperrt wird, wodurch im Gehäuse 35 ein Unterdruck erzeugt wird und bewirkt wird, dass sich die Membran 64 nach innen bewegt, wobei sie das Ventil 11 freigibt, das sich schließt; es kann kein Kraftstoff fließen.

Fig. 6 ist eine Abwandlung der Abgabevorrichtung aus Fig. 4 der Erfindung, wobei wieder gleiche Teile wie diejenigen in Fig. 1-5 die gleiche Bezifferung aufweisen. Fig. 6 unterscheidet sich von Fig. 4 dadurch, dass sie keine Sicherheitsvorrichtung 47 und die verschiedenen, mit ihr in Beziehung stehenden Bauteile und keine ringförmige Kammer 40 für den Sensor usw. aufweist. Jedoch zeigt Fig. 6 ein Erfassungssteuergehäuse 76, das (durch nicht dargestellte Mittel) auf dem Körper 30 montiert ist. Innerhalb des Gehäuses 76 befinden sich ein Sensor 14, ein Prozessor 22 und eine Steuerung 23, die durch Kabel verbunden sind. Der Sensor 14 ist abseits von einem Schacht 80 angeordnet, in dem sich ein Kolben 81 bewegt, der unter dem Einfluss einer Kolbenstange 82 steht und durch die Bewegung eines Arms 97 gegen eine Rückholfeder (nicht dargestellt) gedrückt wird. Ein Schwenkgelenk 83 bewegt sich in einem axialen Schlitz 84 im Arm 61. Eine Nase 57 des Ventils 11 wird von einer Feder 54 in Richtung einer Sitzfläche 56 gedrückt, während das Ventil 11 mittels eines Bolzens 85 am Arm 32 angelenkt ist.

Beim Gebrauch drückt das Einführen des Einfüllstutzens 12 aus Fig. 6 in den Tank den Arm 61 nieder, was bewirkt, dass sich der Kolben 81 am Sensor 14 vorbei den Schacht 80 entlang bewegt, wodurch Dampf aus dem Tank auf den Sensor 14 gesaugt wird, der ein Signal zum Prozessor 22 und somit zur Steuerung 23 leitet. Wenn das Signal einen akzeptierten Kraftstoff zeigt, kann die Pumpe 8 arbeiten, so dass durch Anheben des Arms 32 das Ventil 11 zurückgezogen wird und Kraftstoff den Einfüllstutzen 12 hinabfließt. Wenn der Kraftstoff "falsch" ist, signalisiert die Steuerung 23 der Pumpensteuerung durch Funk oder eine Lichtleiterverbindung, den Betrieb der Pumpe zu sperren, so dass kein Kraftstoff fließen kann.

Fig. 7 ist eine Abwandlung noch von Fig. 6, bei der kein niederdrückbarer Arm 61 oder Kolben vorhanden ist, um den Dampf am Sensor 14 vorbeizusaugen. Jedoch zeigt Fig. 7 eine Schürze 72 um den Einfüllstutzen herum, wie in Fig. 5, und einen den

Sensor 14 enthaltenden ringförmigen Kragen 86. Der Kragen 86 weist eine im Inneren reflektierende Oberfläche und Perforationen 87 auf, die nach unten in Richtung des Einfüllstutzens 12 weisen. Der Sensor 14 ist durch ein Kabel mit einem Prozessor 22 verbunden. Beim Gebrauch führt ein Einführen des Einfüllstutzens 12 in den Tank zum Zusammenfallen der Schürze 72, wodurch Dampf nach oben in Richtung der Perforationen 87 und in den Kragen 86 getrieben wird, wo er vom Sensor 14 analysiert wird, wobei die Ergebnisse zum Prozessor 22 und folglich zur Steuerung 23 geleitet werden, von wo ein Signal durch Funk oder Lichtleiter zur Pumpe übermittelt wird, mit einem anschließenden Betrieb oder nicht, wie in Fig. 6.

Fig. 8 zeigt eine Abwandlung der Abgabevorrichtungen aus Fig. 3 und 5, besitzt jedoch keine Schürze, und der Sensor 14 befindet sich an einer anderen Ort. Der Teil des Einfüllstutzens 12, der dem Kopfteil des Körpers 30 am nächsten liegt, ist von einem ringförmigen Kragen 86 umgeben, der im Inneren metallisiert ist und nach unten in Richtung des Einfüllstutzens weisende Perforationen 87 aufweist. Der Sensor 14 befindet sich innerhalb des Kragens 86, und Signale von ihm werden durch Kabel zum Prozessor 22 und zur Steuerung 23 geleitet. Der Kanal 33 ist über ein Rohr 34 zum Durchlass 45 und Gehäuse 35 und folglich zu dem dünnen Rohr 71 hin offen, so dass beim Gebrauch die automatische Abstellvorrichtung, die durch diese Merkmale dargestellt wird, in üblicher Weise arbeitet. Der Unterschied liegt im Vorhandensein des Kragens 86 und des Gehäuses 76, die nachträglich an einer vorhandenen Abgabevorrichtung angebracht werden können. Dämpfe aus dem Tank dringen durch die Perforationen 87 in den Kragen 86 ein, werden vom Sensor 14 erfasst, und die Ergebnisse wie bei den anderen Figuren zur Steuerung 23 weitergeleitet. Die Steuerung 23 kann bewirken, dass die Kugel 59 den Durchlass 45 verschließt, oder kann der Pumpe ein Signal zukommen lassen.

Beispiel 1

Proben von jeweils einem von einem Düsentreibstoff, der DEF-STAN 91-91, NATO Code F35, Jet A1-AVTUR war und von einem Flugbenzin, das Flugbenzin 100LL/DEF-STAN 91-90 war, wurden in Dosen gegossen, um sie zur Hälfte mit Flüssigkeit zu füllen, wobei der übrige Raum mit Dampf gefüllt war. Ein Ansaugrohr wurde in jeden Dampf eingeführt, und die Gase, die angesaugt wurden, wurden in eine 10-cm-Gas-Infrarot-Spektrometerzelle geleitet, wo das Spektrum von jedem aufgezeichnet wurde. Die Ergebnisse waren wie folgt, wobei die Hauptabsorptionsbereiche aufgeführt sind.

Wellenzahlen cm^{-1} /Absorptionsmaße (mal 1000)

	5000	4800	4600	4440	4400	4350	4320	4270
Düsentr. stoff	2.5	2.6	2.8	2.9	3.1	3.5	3.5	3.5
Flugbenz	4.75	4.35	4.0	4.0	5.0	5.25	5.25	4.8

Somit zeigt eine Analyse einer Unbekannten bei 5000-4800 oder 4400-4270, speziell 4390-4410, 4320-4350 oder 4250-4300 speziell 4270-8 cm^{-1} aus der Größe des Absorptionsmaßes, ob die Unbekannte Flugbenzin oder Düsentreibstoff ist.

Im IR-Bereich von 3100-2800 cm^{-1} waren die Ergebnisse wie folgt.

Wellenzahlen cm^{-1} /Absorptionsmaße

	2980	2950	2940	2930	2920	2900	2880	2860
Düsentr. stoff	0.96	1.56	1.88	2.24	1.48	0.76	1.00	0.88
Flugbenz	1.28	1.16	0.90	0.76	0.70	0.60	0.64	0.24

Somit zeigt eine Analyse einer Unbekannten bei 2930-40 oder 2860-2880 cm^{-1} , ob die Unbekannte Düsentreibstoff oder Flugbenzin ist.

Im IR-Bereich von 1300-900 cm^{-1} waren die Ergebnisse wie folgt.

Wellenzahlen cm^{-1} /Absorptionsmaße (mal 1000)

	1200	1175	1160	1150	1135	1035	1025	975	970
Düsentreibstoff	-4	-1	0	0	-1	-1	-1	0	0
Flugbenz	0	10	16	15	11	6.5	11	17.5	7.5

Somit zeigt eine Analyse der Unbekannten bei 1130-1180, speziell 1140-1175 oder 970-1040, z.B. 1025 oder 975 cm^{-1} ob die Unbekannte Düsentreibstoff oder Flugbenzin ist.

Die Absorptionsunterschiede können somit genutzt werden, um eine Pumpe zu steuern, die Düsentreibstoff in Flugzeuge zuführt, indem man Proben des Dampfes in den Flugzeug-Kraftstoffleitungen (über eine abgesaugte Unterdruckleitung zum Spektrometer) nimmt, wobei die Stärke der Absorption bei einer von denjenigen Absorptionen festgestellt wird, die oben einzeln aufgeführt sind, und eine Aktivierung der Pumpe oder ein Öffnen eines Ventils, was es gestattet, dass der Kraftstoff in die Flugzeug-Kraftstoffleitungen und daher in den Tank fließt, in Abhängigkeit davon steuert, ob die Absorption bei dieser Wellenzahl oberhalb oder unterhalb eines entsprechenden Wertes liegt. Somit würde bei den obigen Tests mit Absorptionen oberhalb von 0,0035 bei 4400-5000 cm^{-1} oder 0,0042 bei 4250 bis 4450 cm^{-1} oder 0,005 bei 1125-1180 cm^{-1} oder 0,004 bei 970-1040 cm^{-1} eine Pumpe, die Düsentreibstoff zuführt, gestoppt, während eine Ablesung oberhalb von 1,2 bei 2920-2940 cm^{-1} die Pumpe aktivieren oder das Ventil öffnen würde, um dadurch Düsentreibstoff in die Kraftstoffleitungen und den Tank zu lassen. Im praktischen Betrieb würden die Instrumente vor dem Gebrauch kalibriert.

Beispiel 2

Die Proben von Flüssigkeit und Dampf für das Flugbenzin und den Düsenkraftstoff aus Bsp. 1 und auch für einen anderen Düsentreibstoff, ein Dieselöl und ein Motorenbenzin wurden hergestellt wie in Bsp. 1, und die Dämpfe an einen im Handel

erhältlichen elektronischen Gassensor GMI Gas Surveyor 412 Elektroniksensoren vorbei angesaugt, der für die Erkennung von Methan in Luft empfindlich ist (von Gas Measurements Instruments, Renfrew, Schottland); der Sensor wies eine Polymerbeschichtung auf einer Metalloxidunterlage auf und war zur Erfassung von Kohlenwasserstoffen mit 1-4 Kohlenstoffen, Kohlenmonoxid und Sauerstoff verkauft worden. Die Dämpfe wurden 2 mm weit in den Hälsen der Dosen geprüft.

Die Ablesungen für die Dämpfe von Düsentreibstoff (sei es AVTUR oder AVCAT) und Flugbenzin waren < 1 bzw. > 100 , während diejenigen für die Dämpfe von Dieselöl und Motorenbenzin < 1 bzw. > 100 waren.

In derselben Weise wie in Beispiel 1 kann der Sensor verwendet werden, um eine Pumpe zu steuern, die Düsentreibstoff zu einem Flugzeug-Kraftstofftank zuführt, indem eine Probe des Dampfs im Tank oder im Tankhals genommen wird, wie oben angegeben, und die Pumpe in Abhängigkeit davon gesteuert wird, ob die Ablesung oberhalb oder unterhalb einer bestimmten Ablesung liegt, bei dieser speziellen Untersuchung 40-70, d.h. die Pumpe wird aktiviert oder das Ventil geöffnet, wenn die Ablesung unterhalb von 40-70 liegt, entsprechend Düsentreibstoff im Tank. Wenn eine Messung im Tank oder im Tankhals vorgenommen wird, und Düsentreibstoff von der Pumpe zugeführt würde, und die Ablesung oberhalb von 40 bis 70 liegt, dann enthält in gleicher Weise der Tank eindeutig Flugbenzin, und die Pumpe würde nicht gestartet und/oder das Ventil würde sich in Schließstellung befinden.

Beispiel 3

Proben von Dämpfen von Düsentreibstoff und Flugbenzin wurden in getrennten Behältern aufbewahrt, und die Dämpfe an einer Multimatrix von polymerbeschichteten Metalloxidsensoren A32S vorbei angesaugt, die im Handel von AROMASCAN plc, Crewe,

England erhältlich sind. Der Sensor weist in den 32 Matrixköpfen unterschiedliche Polymerbeschichtungen auf. Die Ergebnisse wurden durch Neuralanalyse in einer 5-Punkt-Abtastung analysiert. Die Ergebnisse wurden auf einer 2-dimensionalen Hauptkomponentenanalysenkurve ausgedrückt, die zeigte, dass sich das gewichtete Mittel der 5 Ergebnisse von jeder Art von Dampf signifikant unterschied, wobei der Mittelwert von (PCA1) entlang der Abszisse (X-Achse) für das Flugbenzin signifikant größer war als derjenige für Düsentreibstoff. Somit können die Sensoren in derselben Weise wie in Bsp. 2 verwendet werden.

Beispiel 4

Das Verfahren aus Bsp. 2 wurde wiederholt, wobei die Dämpfe 2 cm oberhalb der Dosenmündung und auch im Dampf in den Dosen geprüft wurden.

Die Ergebnisse waren wie folgt:

Ablesungen

	Oberhalb Dosenmund	In d. Dose
Düsentr. stoff	1	11
Flugbenz.	16	>100

Beispiel 5

Das Verfahren aus Bsp. 1 wurde wiederholt, wobei ein Strom von trockenem Stickstoff über den Kraftstoff in einem Behälter und in die IR-Gasküvette geblasen wurde. Die Spektralergebnisse bei 4000-4500 cm^{-1} waren wie folgt.

04.04.00

49

Wellenzahlen cm^{-1} /Absorptionsmaß (X 1000)

	4050	4100	4200	4300	4350	4400
Düsentr. stoff	0	0	0	0	0	0
Flugbenz	4	5	3.6	6	8.4	6

Somit unterscheidet eine Messung bei 4050-4450 cm^{-1} zwischen Flugbenzin und Düsentreibstoff. Die Ergebnisse bei 700-800 cm^{-1} waren wie folgt:

Wellenzahlen cm^{-1} /Absorptionsmaß

	700	730	740	750
Düsentr. stoff	0.16	0.4	0.2	0.1
Flugbenz.	0	0.04	0	0

Eine Messung bei 700 - 750 cm^{-1} unterscheidet zwischen Flugbenzin und Düsentreibstoff, wobei der Letztere die höheren Absorptionen ergibt.

Die Spektralunterschiede zwischen dem Flugbenzin und dem Düsentreibstoff können verwendet werden, um den Kraftstofffluss zu steuern, wie in Bsp. 1 beschrieben.

Beispiel 6

Das Verfahren aus Bsp. 1 wurde mit Dämpfen aus Dieselkraftstoff und Motorenbenzin (Mogas) wiederholt, in diesem Fall unverbleitem Benzin mit MON 84,6 und RON 96,2. Die Absorptionen im Bereich von 4500-4000 cm^{-1} waren wie folgt:

Wellenzahlen cm^{-1} /Absorptionsmaße X 10^3

	4430	4400	4300	4250	4040
Mogas	30	48	52	45	30
Diesel	7	7	8	8	6

Folglich unterscheiden Absorptionen im Bereich von 4040-4420 cm^{-1} zwischen dem Mogas und Diesel.

Die Ergebnisse im Bereich von 600-80 cm^{-1} waren wie folgt:

Wellenzahlen cm^{-1} /Absorptionsmaß

	770	750	725	700
Mogas	0	0	0.04	0
Diesel	0.1	0.1	0.4	0.16

Die Absorptionen bei 680-770 cm^{-1} unterscheiden sich. Im Feld, z.B. in einer Tankstelle oder einem Flughafen-Betankungspunkt würden die Spektren mit Absorptionen von Kohlendioxid und Wasser kontaminiert, deren Spektren bei 5530-5100, 4000-3350, 2100-1300 und weniger als 500 cm^{-1} bei Bedarf von den Spektren der Kraftstoffe subtrahiert werden müssten.

Beispiel 7

Zwei Quarzkristall-Mikrowagen wurden verwendet, eine (A) mit einer im Vakuum abgeschiedenen Goldschicht auf dem Schwingquarzkristall, und die andere (B) mit der im Vakuum abgeschiedenen Goldschicht, die mit einer organischen Lösung von Dodecylmercaptan in Toluol 12 Std. lang vorbehandelt wurde, gefolgt von einer Verdunstung des Lösungsmittels. Bei jeder Mikrowaage wurde der planare Quarzkristall auf beiden Seiten mit einem Leiter verbunden, welche in einem Schwingkreis verbunden wurden, der eingestellt wurde, um bei einer Frequenz von 10 MHz zu schwingen. Veränderungen der Frequenz beim Eintauchen der Mikrowaage in den Dampf oberhalb von 10 ml Kraftstoff in einem 20 ml Behälter wurden festgehalten. Die Kraftstoffe waren Flugbenzin und Düsentreibstoff, die bei den früheren Beispielen verwendet wurden. Die Ergebnisse waren wie folgt.

Waage (A): Veränderung bei Flugbenzin 800 Hz, Veränderung bei Düsentreibstoff 190 Hz. An einer anderen Stelle für die Waage

04-04-03

51

Veränderung bei Flugbenzin 60 Hz, Veränderung bei
Düsentreibstoff 120 Hz.

Waage (B): Veränderung bei Flugbenzin 400 Hz, Veränderung bei
Düsentreibstoff 700 Hz. Mit diesen Waagen als Detektoren auf
einem Einfüllstutzen einer Abgabevorrichtung montiert, wie in
den begleitenden Zeichnungen dargestellt, kann man eine
Betankung steuern und eine Falschbetankung eines Flugzeugs mit
Flugbenzin oder Düsentreibstoff vermeiden.



EP 97.909510.6

BP OIL INTERNATIONAL LIMITED

Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern der Bewegung einer Flüssigkeit von einem ersten Ort (1) zu einem zweiten Ort (16) über eine Verschlusseinrichtung, die sich reversibel mindestens teilweise zwischen einer offenen und einer geschlossenen Stellung bewegen kann, wobei mindestens einer von dem ersten und zweiten Ort einen Dampfraum aufweist, welches Verfahren umfasst: Analysieren des Dampfes in einem oder beiden Orten, Vergleichen der Ergebnisse der Analyse(n) mit einem Standard oder miteinander, und Verwenden der Ergebnisse des Vergleichs, um die Bewegung der Verschlusseinrichtung zu steuern.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem der erste und zweite Ort einen Dampfraum aufweisen.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei welchem die Flüssigkeit, die bewegt wird, nicht Benzin oder Leichtöl ist.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welchem der erste Ort den Dampfraum oberhalb von der Flüssigkeit aufweist, der zweite Ort Dampfraum aufweist, wobei das Verfahren umfasst: Analysieren des Dampfes in oder aus dem zweiten Ort und fakultativ in oder aus dem ersten Ort, und Vergleichen der Ergebnisse der Analyse in oder aus dem zweiten Ort mit einem Standard oder mit den Ergebnissen aus der Analyse in oder aus dem ersten Ort.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welchem die Flüssigkeit einen flüssigen Kohlenwasserstoff

umfasst und mindestens einer von dem ersten und zweiten Ort einen Dampfraum oberhalb von einer Flüssigkeit aufweist.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, bei welchem der Dampf in jedem von dem ersten und zweiten Ort unabhängig ausgewählt wird aus:

- (a) Flugzeugbenzin und Kerosin, oder
- (b) Motorenbenzin und Dieselöl, oder
- (c) verbleitem Benzin und unverbleitem Benzin.

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welchem die Analyse eine Analyse der Gesamtdampfkonzentration ist, und der Vergleich der Ergebnisse der Analyse die Bewegung der Verschlusseinrichtung in Abhängigkeit davon steuert, ob die Gesamtdampfkonzentration oberhalb oder unterhalb eines definierten Pegels liegt.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-6, bei welchem die Analyse für mindestens eine in der Flüssigkeit vorhandene Verbindung spezifisch ist, und der Vergleich der Ergebnisse der Analyse die Bewegung der Verschlusseinrichtung in Abhängigkeit davon steuert, ob die Menge der vorhandenen Verbindung(en) oberhalb oder unterhalb eines definierten Pegels liegt.

9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welchem der erste Ort ein ortsfester Flüssigkeitstank (1) ist, und der zweite Ort ein Tank (16) eines beweglichen Fahrzeugs ist.

10. Verfahren nach Anspruch 9, welches umfasst: Analysieren des Dampfs im zweiten Ort (16), indem man ihn an einem Detektor (14) vorbei abzieht, der mit einer Abgabevorrichtung (10) für die Flüssigkeit verbunden ist, die ein freigebares Ventil (11) umfasst, wobei sich die Abgabevorrichtung in einer Flüssigkeitsleitung (5, 9) zwischen dem ersten und zweiten Ort befindet.

11. Verfahren nach Anspruch 10, bei welchem die Abgabevorrichtung (10) einen Einfüllstutzen (12), einen inneren Flüssigkeitskanal, ein Ventil (11) und einen Körperteil (30) aufweist, und der Detektor (14) in oder auf dem Einfüllstutzen, zwischen dem Einfüllstutzen und dem Körperteil oder im Körperteil angeordnet ist.
12. Verfahren nach Anspruch 11, bei welchem der Dampf durch den Einfüllstutzen (12) zum Detektor (14) gesaugt wird, der in der Leitung eines automatischen Abstellmechanismus (33, 34, 35, 47) angeordnet ist, der die Betätigung des Ventils steuert.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, bei welchem der Dampf den Detektor (14) passiert, der in einer ringförmigen Kammer (40) angeordnet ist, die mindestens einen Teil des Einfüllstutzens (12) oder des Flüssigkeitskanals umgibt.
14. Verfahren nach Anspruch 13, bei welchem die Kammer auch einen Rechner oder Prozessor (22) umfasst, um die Ergebnisse aus dem Detektor (14) zu analysieren, sowie eine Steuerung (23), um auf Befehle vom Rechner oder Prozessor hin zu handeln.
15. Verfahren nach Anspruch 10, bei welchem der Dampf an einem Detektor (14) vorbei gesaugt wird, der in einer Umhüllung (72) angeordnet ist, die mindestens einen Teil der Abgabevorrichtung umgibt.
16. Verfahren nach Anspruch 9, bei welchem der Detektor mit dem Tank (16) verbunden ist, der den zweiten Ort liefert.
17. Verfahren nach Anspruch 16, bei welchem der Detektor (14) und die freigebbare Verschlusseinrichtung in einem Hals zu dem Tank angeordnet sind.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 10-16, bei welchem die freigebbare Verschlusseinrichtung (11) in der Abgabevorrichtung (10) angeordnet ist.

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 10-16, bei welchem die freigebbare Verschlusseinrichtung in einem Körper in Strömungsrichtung vor der Abgabevorrichtung in der Flüssigkeitsleitung angeordnet ist.

20. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welchem der Detektor ein Festkörper-Gassensor ist.

21. Vorrichtung zum Gestatten eines steuerbaren Durchflusses einer Flüssigkeit, welche umfasst: eine erste Zone (1) zum Enthalten der Flüssigkeit und fakultativ einen Dampfraum darüber, eine reversible Verschlusseinrichtung (7, 11), eine erste Leitung (5) zwischen der ersten Zone und der Verschlusseinrichtung, eine zweite Zone (16), die einen Dampfraum begrenzt, eine zweite Leitung (9) von der Verschlusseinrichtung zu der zweiten Zone oder in die zweite Zone, mindestens einen Detektor (14) zum Analysieren von Dampf in oder aus der zweiten Zone oder oberhalb von Flüssigkeit in der ersten Zone, eine Übertragungseinrichtung (20, 21), eine Verarbeitungseinrichtung (22) und eine Einrichtung (23) zum Steuern einer Bewegung der Verschlusseinrichtung, wobei die Übertragungseinrichtung zum Übermitteln der Daten von dem (den) Detektor(en) zur Verarbeitungseinrichtung dient, um die Daten aus einer der Zonen mit einem voreingestellten Pegel oder mit Daten aus der anderen der Zonen zu vergleichen, und eine Tätigkeit der Verarbeitungseinrichtung und der Steuereinrichtung von dem Vergleich abhängig ist.

22. Vorrichtung nach Anspruch 21, bei welcher die erste Zone einen Dampfraum darüber aufweist.

23. Vorrichtung nach Anspruch 21 oder 22, bei welcher der Detektor auf der zweiten Leitung (9) angebracht ist und mit einer Flüssigkeitsabgabevorrichtung (10), wie in einem der Ansprüche 10-15 und 18 definiert, verbunden ist.

24. Vorrichtung zum Abgeben einer Flüssigkeit, welche umfasst: eine Flüssigkeitsabgabevorrichtung (10) mit einem Einfüllstutzen (12) zum Einführen in einen Dampf enthaltenden Tank (16), eine Flüssigkeitszufuhrleitung (16) durch die Vorrichtung, eine erste reversible Verschlusseinrichtung (11) in der Abgabevorrichtung oder in der Flüssigkeitszufuhrleitung zum Steuern der Abgabe der Flüssigkeit, einen Detektor (14), um mit Dampf aus dem oder in dem Tank in Kontakt zu treten, eine erste Einrichtung (20) zum Leiten eines Signals vom Detektor zu einer Verarbeitungseinrichtung (22) zum Vergleich des Signals mit einem voreingestellten Wert oder mit einem Signal von einem anderen Dampfdetektor, und eine Steuerung (23), Einrichtungen (21) zum Leiten eines Signals von der Verarbeitungseinrichtung zur Steuerung, die eine Ausgangsgröße aus dem Vergleich zum Steuern der Bewegung der Flüssigkeit erhält.

25. Vorrichtung nach Anspruch 24, bei welcher die Steuerung (23) die Betätigung der reversiblen Verschlusseinrichtung (11) steuert.

26. Vorrichtung nach Anspruch 24, welche umfasst: ein separates Gehäuse zur Verwendung in Strömungsrichtung vor der Abgabevorrichtung in der Flüssigkeitszufuhrleitung, ein zweites Ventil in einem teilweise flexiblen Teil der Zufuhrleitung in dem Gehäuse, wobei eine Betätigung des zweiten Ventils durch die Steuerung gesteuert wird.

27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 24-26, welche umfasst: eine Abgabevorrichtung (10), umfassend den Einfüllstutzen (12), eine reversible Verschlusseinrichtung, die ein erstes Ventil (11) ist, und eine Flüssigkeitszufuhrleitung, und ein separates Gehäuse zur Verwendung in Strömungsrichtung vor der Abgabevorrichtung in der Zufuhrleitung, wobei das Gehäuse die Verarbeitungseinrichtung, die zweite Signalleitungseinrichtung, die Steuereinrichtung und ein zweites Ventil umfasst, das die Bewegung der Flüssigkeit steuert.

28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 24-26, welche eine Flüssigkeitsabgabevorrichtung ist, die umfasst: einen Einfüllstutzen (12) für den Austritt der Flüssigkeit, einen Kanal (60) durch die Abgabevorrichtung für die Flüssigkeit, eine reversible Verschlusseinrichtung, die ein erstes Ventil (11) in dem Kanal (60) ist, das durch eine Zwangseinrichtung in eine geschlossene Stellung gezwungen wird, sich jedoch entgegen der Zwangseinrichtung freigebbar öffnen lässt, ein von Hand bedienbares Betätigungsglied (32) zum Öffnen des ersten Ventils, einen von der Abgabevorrichtung (10) umfassten Dampfdetektor (14), der angepasst ist, um sich im Dampfkontakt mit Dämpfen am Austrittsende des Einfüllstutzens zu befinden, eine Einrichtung (20) zum Leiten der Ausgangsgröße aus dem Detektor (14) zu einer Datenverarbeitungseinrichtung (22) oder einem Datenprozessor, und eine Einrichtung (23) zum Steuern des ersten Ventils aus der Ausgangsgröße des Prozessors.

29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 24-28, welche umfasst: einen automatischen Abstellmechanismus für die reversible Verschlusseinrichtung, die ein erstes Ventil (11) ist, wobei der Mechanismus umfasst: ein enges Rohr (33) von einem Abgabeende des Einfüllstutzens (12) bis zu einem Kopfende des Einfüllstutzens, einen Kanal (34, 45) vom Kopfende bis zu einer Sicherheitsvorrichtung (47), die ein Abstellen der Flüssigkeit bewirkt, wobei der Detektor (14) in der Leitung angeordnet ist.

30. Vorrichtung nach Anspruch 28 oder 29, bei welcher der Detektor (14) in einer ringförmigen Kammer (48) angeordnet ist, die mindestens einen Teil des Einfüllstutzens (12) oder des Flüssigkeitskanals umgibt, wobei die Kammer zum hohlen Rohr (31) hin offen ist oder für Dämpfe außerhalb des Einfüllstutzens offen ist.

31. Vorrichtung nach Anspruch 30, bei welcher die Kammer auch den Prozessor (22) und die Steuerung (23) umfasst.

04.04.02

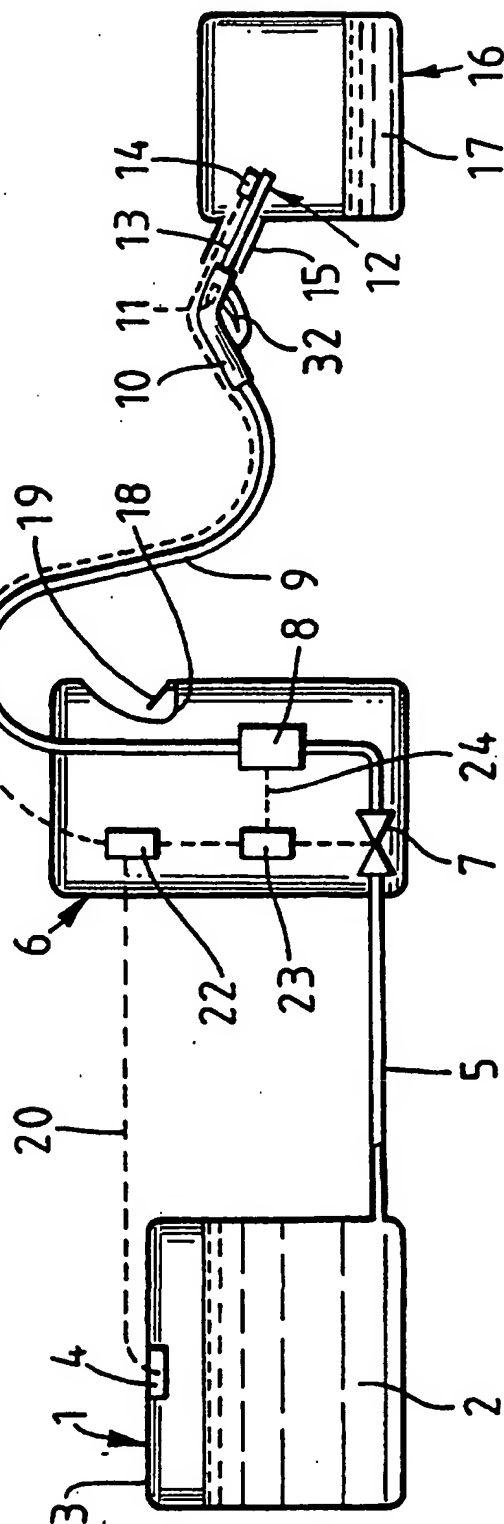
58

32. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 24-28, welche auch eine Umhüllung (72) umfasst, die mindestens einen Teil des Einfüllstutzens umgibt, wobei sich der Detektor (14) in Dampfkontakt mit Dampf in der Umhüllung befinden kann.

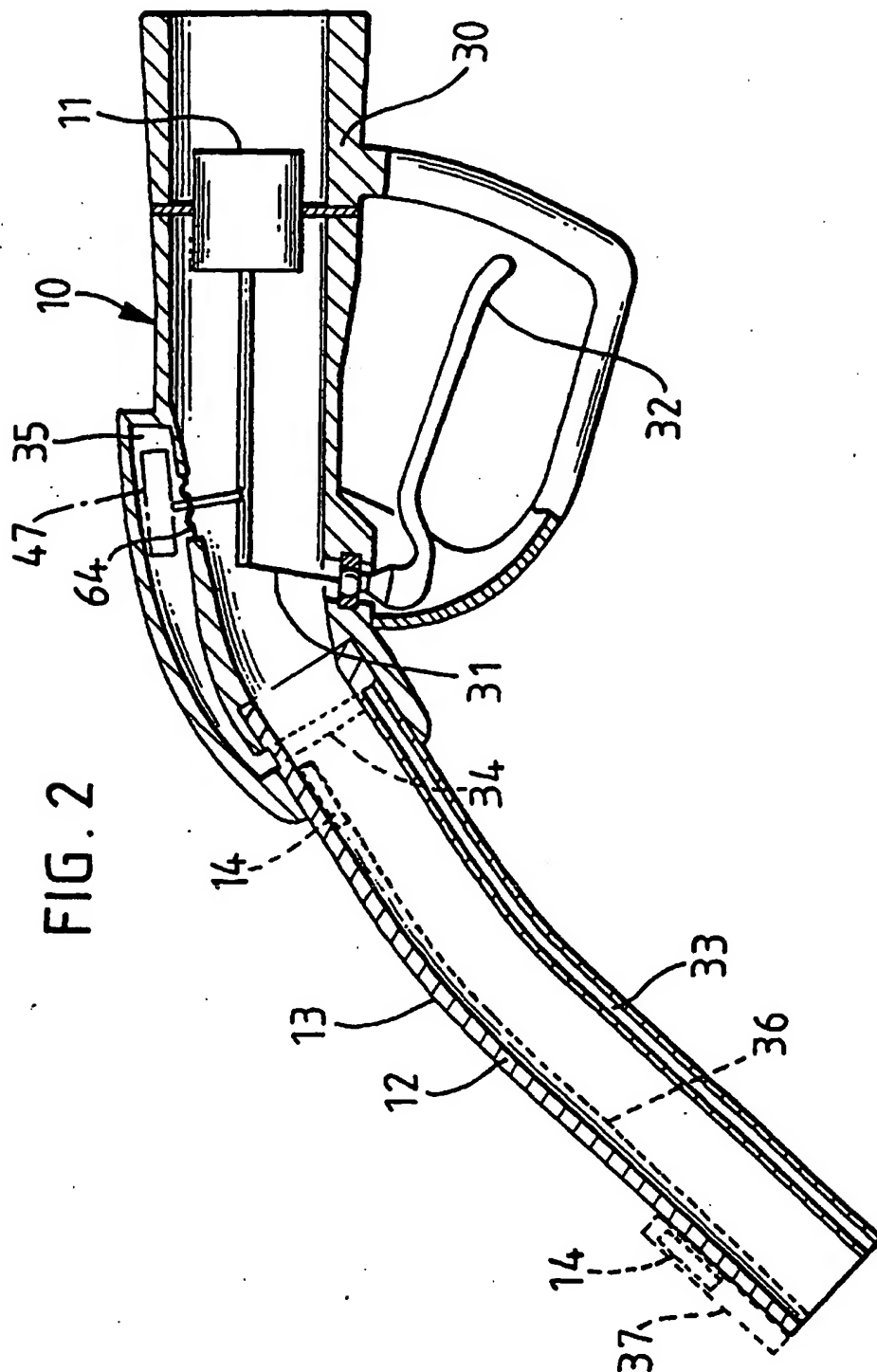
97.909510.6
BP Oil International Limited

1/8

FIG. 1



218



3/8

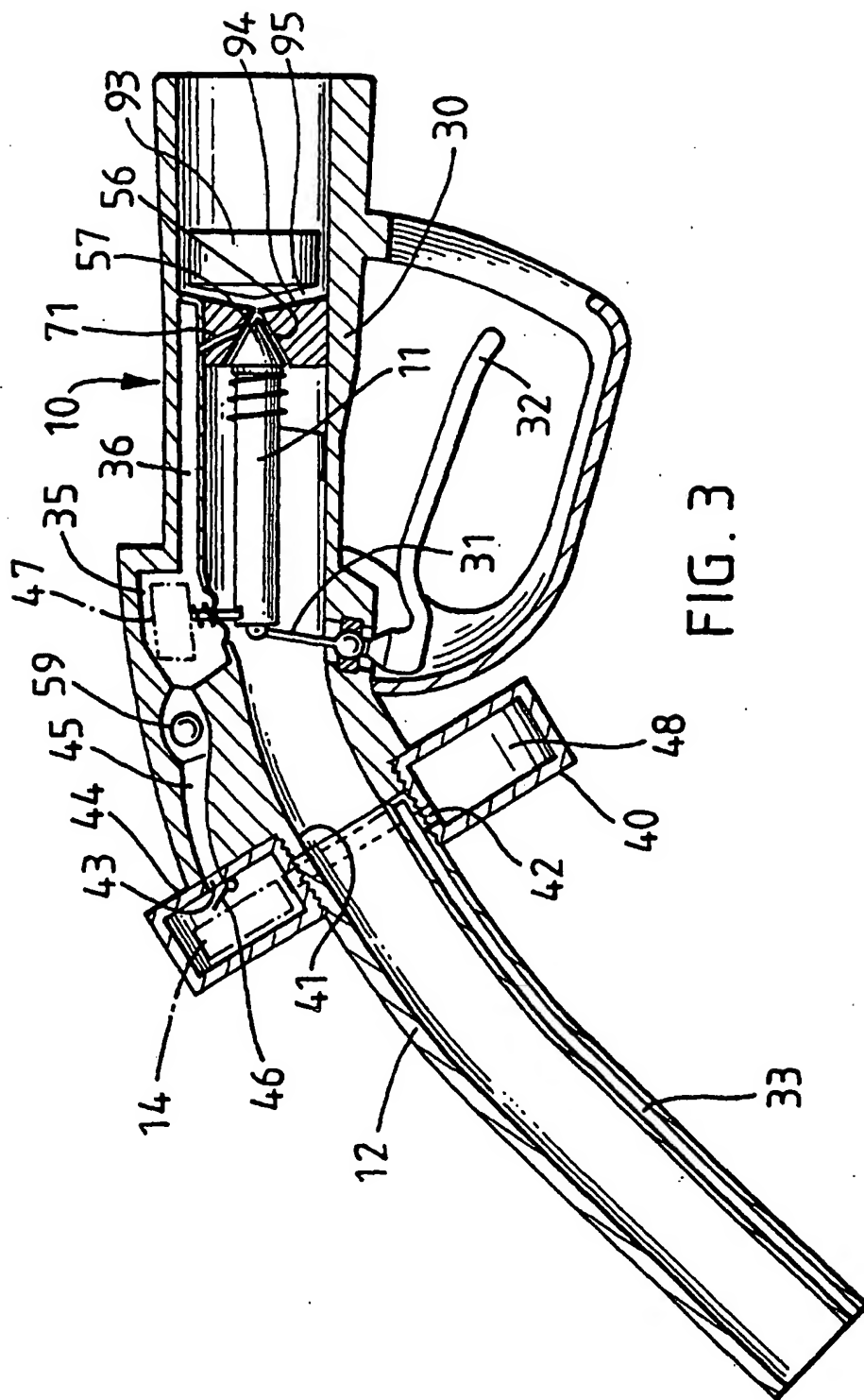
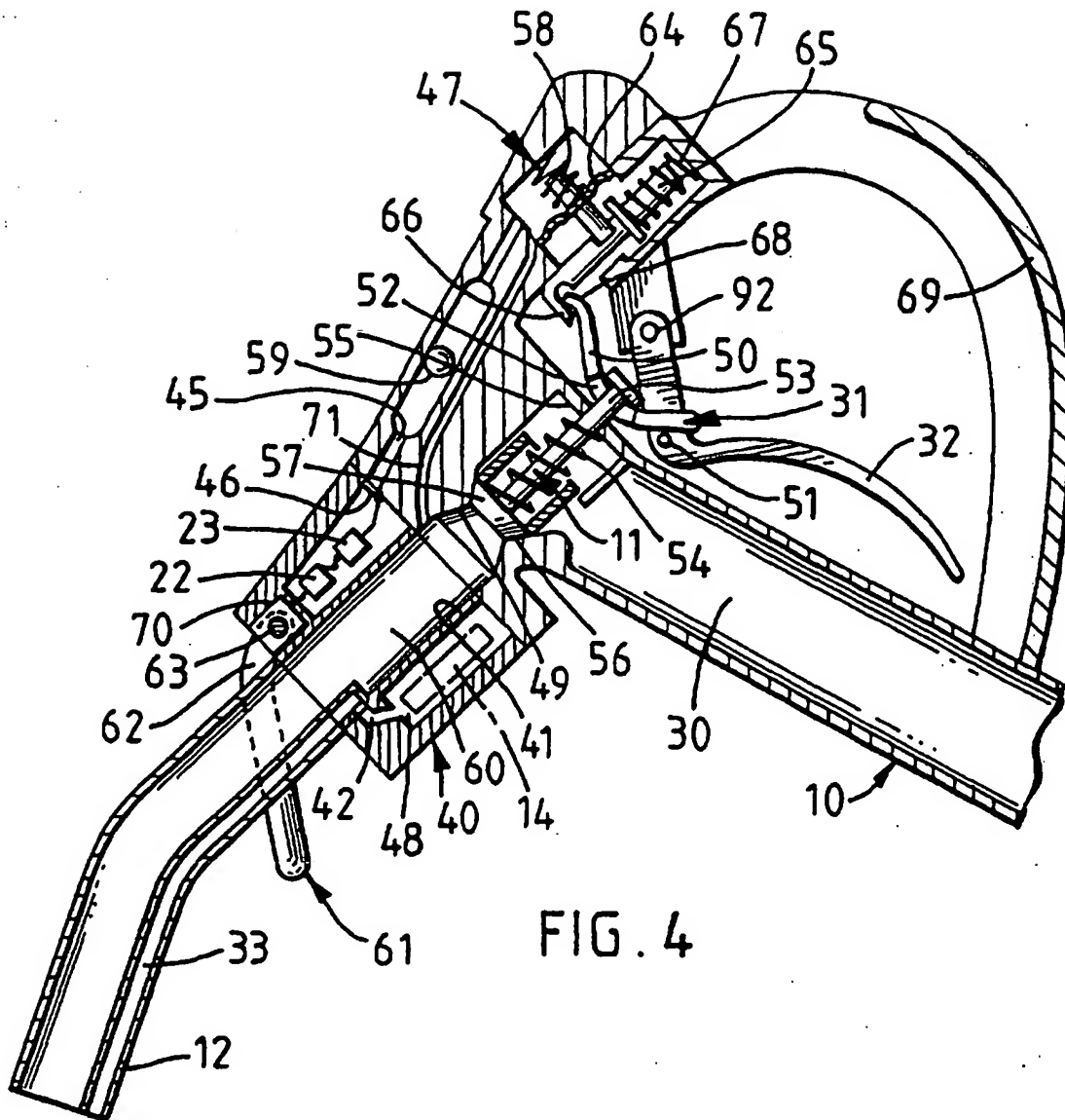


FIG. 3

418



5/8

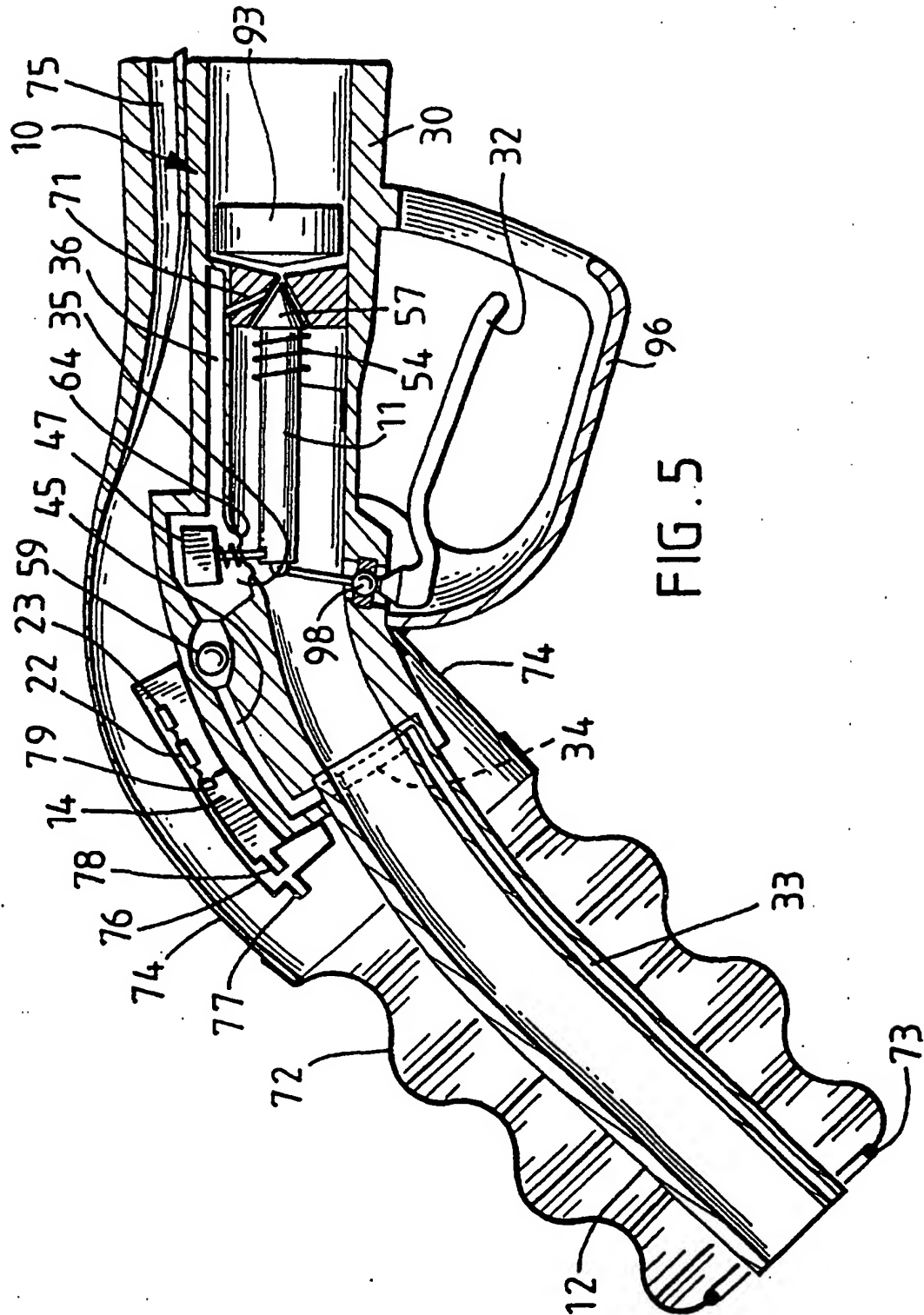
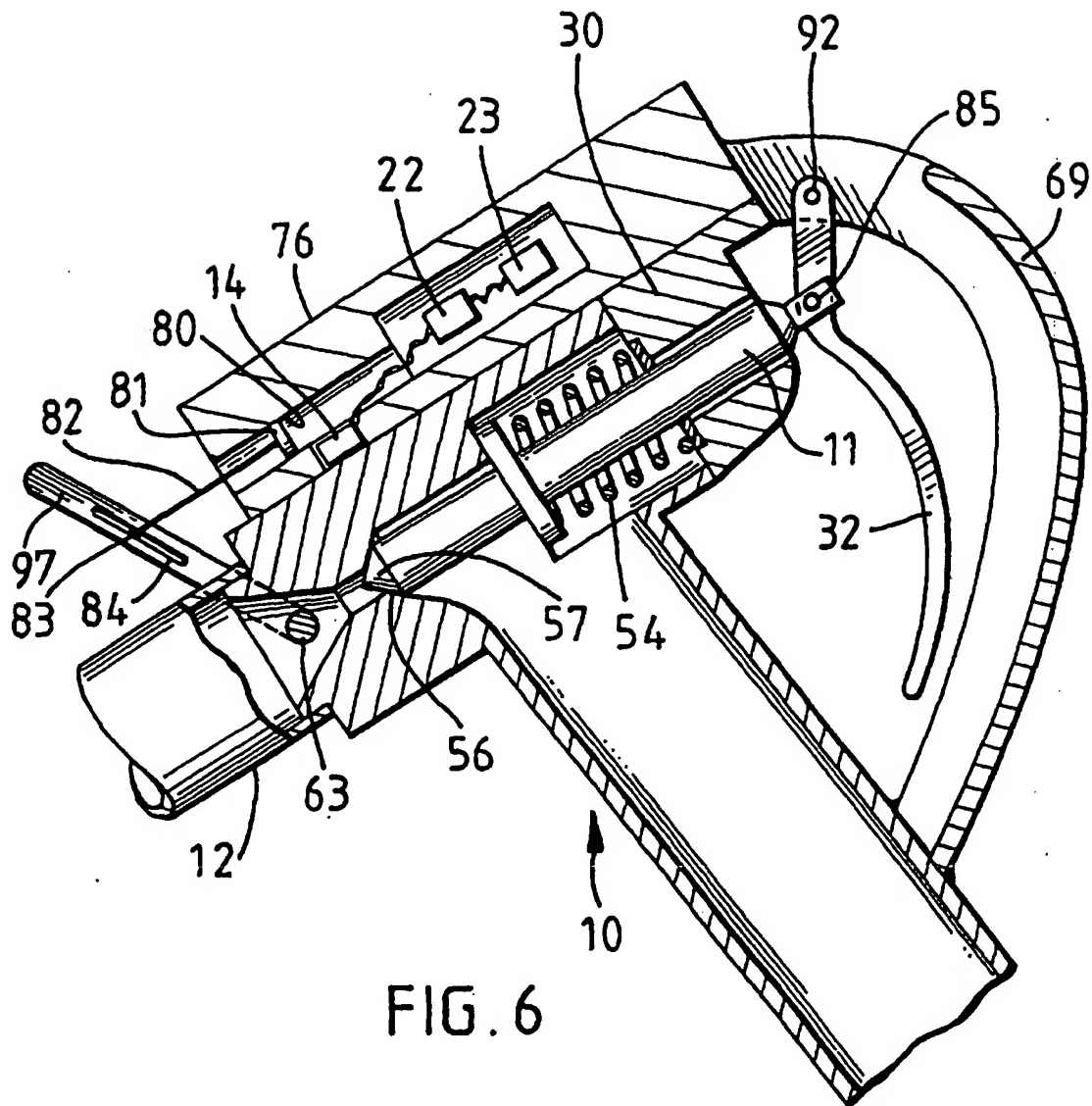
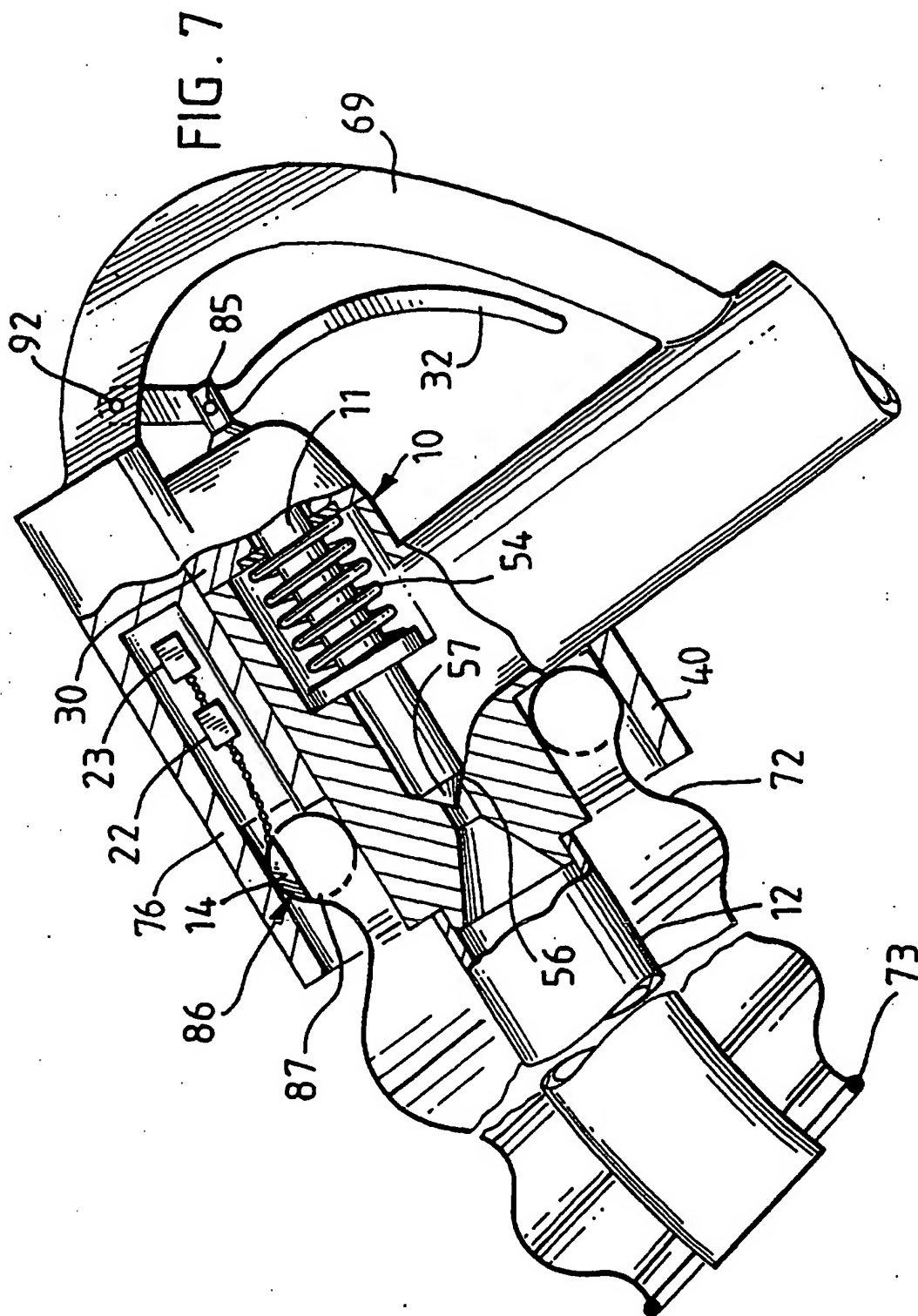


FIG. 5

6/8



718



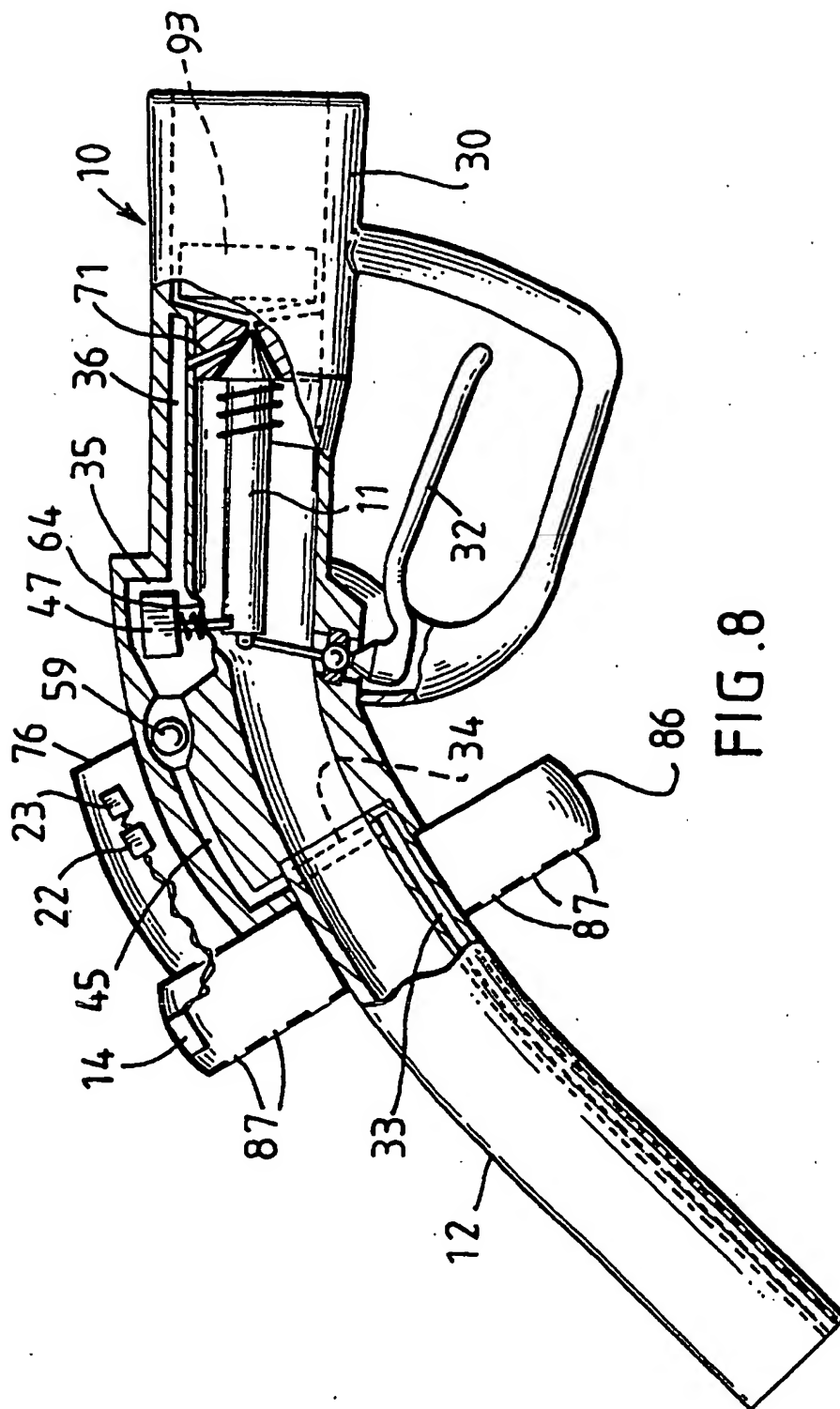


FIG. 8

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.